



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE KINESIOLOGIA

**“EFECTIVIDAD DEL USO DEL VENDAJE COMPRESIVO EN
LA EVOLUCIÓN DE LA CICATRIZ DE PACIENTES DE 1 A
14 AÑOS CON QUEMADURAS TIPO AB TRATADOS EN LA
UNIDAD DE QUEMADOS Y CIRUGÍA INFANTIL DEL
HOSPITAL HERNÁN HENRÍQUEZ ARAVENA”**

Tesis para optar al grado de
Licenciado en kinesiología

AUTORES: IRIS MEDINA AEDO
PATRICIA URRRA MUÑOZ

TEMUCO, 2010



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE KINESIOLOGIA

**“EFECTIVIDAD DEL USO DEL VENDAJE COMPRESIVO EN
LA EVOLUCIÓN DE LA CICATRIZ DE PACIENTES DE 1 A
14 AÑOS CON QUEMADURAS TIPO AB TRATADOS EN LA
UNIDAD DE QUEMADOS Y CIRUGÍA INFANTIL DEL
HOSPITAL HERNÁN HENRÍQUEZ ARAVENA”**

Tesis para optar al grado de
Licenciado en kinesiología

AUTORES: IRIS MEDINA AEDO
PATRICIA URRU MUÑOZ

PROFESOR GUIA: KLGA. CECILIA SABELLE GARCÉS

TEMUCO, 2010

RESUMEN

Efectividad del uso del vendaje compresivo en la evolución de la cicatriz de pacientes de 1 a 14 años con quemaduras tipo AB tratados en la unidad de quemados y cirugía infantil del Hospital Hernán Henríquez Aravena.

Introducción: En la unidad de Quemados de Cirugía Infantil del Hospital Hernán Henríquez Aravena se tratan por quemaduras alrededor de 300 niños al año, de los cuales se hospitalizan 140 por su gravedad. Es más frecuente en los niños menores de 5 años, sin diferenciación de sexo; luego la incidencia aumenta entre los 10 y 14 años. La quemadura provoca una restricción de las capacidades funcionales, llevando al niño a adquirir una posición antálgica que favorece las retracciones cutáneas. Este estudio se centra en los beneficios que el vendaje compresivo proporciona en las cicatrices tipo AB de niños entre 1 a 14 años.

Objetivo: Determinar la efectividad del uso de vendaje compresivo en la evolución de la cicatriz en cuanto a flexibilidad, altura, pigmentación, perfusión de la cicatriz, en pacientes de 1 a 14 años con quemaduras tipo AB tratados en la unidad de quemados y cirugía infantil del Hospital Hernán Henríquez Aravena.

Pacientes y Método: Se realizará un estudio cuasi experimental de series temporales en donde participarán 97 pacientes.

Conclusión: Es de suma importancia estudiar la efectividad del uso del vendaje compresivo en pacientes quemados, pues es una herramienta frecuentemente usada en la clínica con efectos positivos.

Palabras claves: Quemaduras, niños, vendaje, terapia compresiva.

*A mis padres, hoy comienzan cosechar los frutos de años de esfuerzo y
dedicación. ¡Los amo!*

*A mis hermanas, las lucecitas que me puso Dios en esta vida, todo sería muy
distinto sin ustedes.*

Iris

*A mi Progenitora, a mi Hermano y a mi Padre que son el pilar fundamental de mi
vida.*

Patty.

Gracias

Primero que todo, le doy las gracias a mi Dios, por ser mi verdad, mi camino y mi vida, porque por su amor soy lo que soy y porque nos ha permitido concluir esta etapa tan importante dentro de nuestra formación profesional.

A mi familia por su amor y apoyo incondicional, porque gracias a su esfuerzo y constante preocupación pude estudiar una de las carreras más bellas que existen.

Gracias a las personas que formaron parte de la creación y desarrollo de este proyecto; Oscar Sepúlveda, Alejandro García, Profe Cecilia Sabelle, Sra. Carmen Pacheco y Don Sergio Muñoz.

Gracias a mi Patita por su cariño, paciencia y alegría. Y por ser la mejor persona con la que pude trabajar. ¡Te quiero amiga!

Iris Medina.

Gracias

A los seres que con su luz iluminaron mi camino haciendo posible la conclusión de este viaje.

Gracias Dios porque todos los días me entregas una nueva oportunidad.

Gracias Mamá por tu amor incondicional.

Gracias Sebastián por apoyarme y alentarme cuando decaía.

Gracias Martín por llenar mi vida de alegría.

Y gracias Iris por ser más que una marida, una amiga.

Patricia Urra.

LISTADO DE LOS CONTENIDOS

1. TITULO.....	1
2. RESUMEN.....	2
3. DECICATORIAS.....	3
4. AGRADECIMIENTOS.....	4
5. LISTADO DE CONTENIDOS.....	6
6. LISTA DE FIGURAS.....	16
7. LISTA DE TABLAS.....	18
8. LISTA DE ANEXOS.....	19

CAPITULO 1:

MARCO TEÓRICO.....	20
1. Problema.....	20
2. Generalidades de la piel.....	21
2.1 Histología de la piel.....	21
2.1.1 Epidermis.....	22
2.1.2 Dermis.....	24
2.1.3 Hipodermis (panículo adiposo)	25
2.1.4 Anexos cutáneos	26
2.1.5 Vascularización de la piel.....	28
2.1.6 Inervación de la piel.....	28
3. Fisiología de la piel.....	29
3.1 Reparación tisular.....	30
3.1.1 Factores que influyen en la reparación.....	30
3.1.2 Regeneración de la piel.....	31
3.1.2.1 Factores de crecimiento epitelial.....	32
3.1.3 Cicatrización de la piel.....	33
3.1.3.1 Definición.....	33
3.1.3.2 Tipos de cicatrización.....	34
3.1.3.3 Proceso de cicatrización.....	35
3.1.3.3.1 Fase inflamatoria.....	35
3.1.3.3.2 Fase proliferativa.....	38
3.1.3.3.3 Fase de remodelación tisular.....	42

4. Quemaduras.....	43
4.1 Definición.....	43
4.2 Epidemiología.....	43
4.3 Etiología.....	45
4.4 Clasificación según:	46
4.4.1 Profundidad.....	46
4.4.2 Extensión.....	47
4.4.2.1 Regla de los nueve de Pulanski y Tennison.....	47
4.4.2.2 Regla de la palma de la mano	49
4.4.2.3 Esquema de Lund y Browder.....	50
4.4.3 Localización.....	51
4.4.4 Edad.....	52
4.4.5 Gravedad	54
4.5 Fisiopatología y Evolución clínica.....	55
4.5.1 Eventos locales.....	57
4.5.2 Eventos sistémicos.....	60
4.6 Fisiopatología y evolución del Dolor.....	69
4.7 Prevención de las quemaduras.....	71
4.7.1 Medidas Universales de Prevención.....	72
4.7.2 Prevención Según Grupos de Edades.....	73
4.7.3 En la cocina.....	75
4.7.4 En el baño.....	75
4.8 Primeros Auxilios en un paciente con quemaduras.....	76
4.8.1 Rescate en el lugar del accidente.....	76
4.8.2 Tratamiento.....	78

4.8.2.1 Tratamiento en unidad de paciente crítico (UPC).....	82
4.8.2.2 Tratamiento quirúrgico.....	86
4.9 Analgesia.....	90
4.10 Manejo de la injuria inhalatoria en pacientes quemados.....	91
4.11 Cicatrización de la quemadura	91
4.12 Tratamiento kinésico y terapia ocupacional.....	97
4.12.1 Kinesiterapia Respiratoria.....	98
4.12.2 Campos electromagnéticos de baja frecuencia.....	100
4.12.3 Parafina.....	101
4.12.4 Ultrasonido.....	102
4.12.5 Láser.....	103
4.12.6 Ejercicios.....	103
4.12.7 Masoterapia.....	104
4.12.8 Férulas.....	104
4.12.9 Presoterapia.....	106
5. Vendajes.....	107
5.1 Definición.....	107
5.2 Clasificación de los vendajes.....	108
5.3 Funciones del vendaje.....	109
6. Vendaje compresivo.....	110
6.1 Definición.....	110
6.2 Clasificación según materiales.....	110
6.3 Confección de la prenda de compresión	112
6.3.1 Hilo.....	112
6.3.2 Técnicas de tricotado.....	114

6.3.2.1 Tricotado plano.....	115
6.3.2.2 Tricotado circular.....	117
6.4 Prendas a medida y prendas estándar.....	117
6.5 Efectos fisiológicos.....	119
6.6 Usos del vendaje compresivo.....	121
6.7 Indicaciones.....	122
6.8 Contraindicaciones.....	123
6.9 Cuidados de la prenda compresiva.....	124

CAPITULO 2:

REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	125
1. Sesgo de información.....	125
2. Estrategias de búsqueda	125
2.1 Palabras de búsqueda.....	126
2.2 Frases de búsqueda.....	126
2.3 Bases de datos utilizadas.....	126
2.4 Búsqueda manual y en revistas electrónicas.....	127
2.5 Consulta a expertos.....	127
3. Resultados de la búsqueda.....	128
4. Análisis crítico de la literatura.....	128

5. Conclusión de la revisión.....	144
--	------------

CAPITULO 3:

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	145
-------------------------------------	------------

1. Pregunta de investigación.....	145
--	------------

2. Objetivos del estudio.....	146
--------------------------------------	------------

2.1 Objetivo general.....	146
---------------------------	-----

2.2 Objetivos específicos.....	146
--------------------------------	-----

3. Justificación del Estudio.....	147
--	------------

3.1 F.I.N.E.R.	147
---------------------	-----

3.1.1 Factible.....	147
---------------------	-----

3.1.2 Interesante.....	148
------------------------	-----

3.1.3 Novedoso.....	149
---------------------	-----

3.1.4 Ético.....	149
------------------	-----

3.1.5 Relevante.....	150
----------------------	-----

4. Justificación del diseño del estudio.....	151
---	------------

4.1 Ventajas.....	152
-------------------	-----

4.2 Desventajas.....	153
5. Descripción del lugar del estudio.....	154
6. Descripción de la población de estudio.....	155
6.1 Población diana.....	155
6.2 Población de estudio.....	155
6.3 Muestra.....	155
7. Criterios de elegibilidad.....	155
7.1 Criterios de inclusión.....	156
7.2 Criterios de exclusión.....	156
7.3 Justificación de los criterios de elegibilidad.....	157
8. Método de ingreso al estudio.....	157
9. Ingreso de los pacientes al tratamiento.....	159
10. Descripción de la maniobra.....	160
11. Tamaño muestral y factibilidad.....	167
12. Mediciones.....	168
12.1 Variable de respuesta principal.....	168
12.1.1 Altura.....	169

12.1.2 Perfusión.....	169
12.1.3 Pigmentación.....	169
12.1.4 Flexibilidad.....	170
12.2 Variable de respuesta secundaria.....	171
12.2.1 Intensidad de dolor.....	171
12.2.2 Rango de movimiento articular.....	172
12.3 Variables de control.....	172
12.3.1 Agente causal del accidente.....	172
13. Manejo de datos y plan de análisis	173
13.1 Hipótesis para el diseño estadístico	173
13.1.1 Hipótesis conceptual.....	173
13.1.2 Hipótesis nula	173
13.1.3 Hipótesis alternativa	174
13.2 Manejo de datos	174
13.2.1 Análisis descriptivo.....	174
13.2.2 Análisis inferencial.....	175

CAPITULO 4

ASPECTOS ETICOS.....	176
1. Principio de Autonomía.....	176
2. Principio de beneficencia.....	177
3. Principio de no maleficencia.....	178
4. Principio de Justicia.....	178
5. Consentimiento y asentimiento informado.....	179
6. Revisión externa.....	180

CAPÍTULO 5:

ADMINISTRACIÓN Y PRESUPUESTO.....	180
1. Administración.....	180
2. Definición de roles.....	181
2.1 Investigador.....	181
2.2 Kinesiólogo.....	182
2.3 Bioestadístico.....	182
2.4 Modistas.....	182

3. Presupuesto.....183

4. Cronograma.....184

REFERENCIAS.....190

ANEXOS.....195

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estratos de la epidermis.....	22
Figura 2: Corte esquemático de la piel: células de Merkel.....	23
Figura 3: Corte esquemático de la piel: anexos cutáneos.....	27
Figura 4: Regla de los nueve Pulanski y Tennison.....	48
Figura 5: Porcentaje de superficie corporal de acuerdo a la edad de lactantes y niños hasta los 15 años.....	48
Figura 6: Regla de la palma de la mano.....	49
Figura 7: Representación de las zonas especiales.....	52
Figura 8: Organización de los hilos del tejido tricotado.....	113
Figura 9: Fibras constituyentes de los hilos externo y estructural.....	113
Figura 10: Prenda de tejido plano.....	116
Figura 11: Guante sin costura de tejido plano.....	116
Figura 12: Prenda de tejido circular.....	117
Figura 13: Prenda de compresión con adaptaciones especiales.....	122
Figura 14: Foto de guante de lycra con extensión para dedos y sin extensión para dedos.....	163
Figura 15: Foto de vendaje de mano con cojincillo en la palma y cojín solo.....	164

Figura 16: Ejemplo de mentonera.....165

Figura 17: Cálculo del tamaño muestral con nQuery advisor.....168

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Clasificaciones de las quemaduras según: Benaim, Converse- Smith, ABA.....	46
Tabla 2: Tabla de Lund y Browder para niños y adultos.....	50
Tabla 3: Índice de gravedad de Garcés.	53
Tabla 4: Rangos de los resultados de las ecuaciones (índice) con el correspondiente cuadro del paciente (pronóstico).....	54
Tabla 5: Síntomas por nivel de COhb.....	80
Tabla 6: Características del tricotado plano y del tricotado circular.....	114
Tabla 7: Valores normales de frecuencia cardiaca.	161
Tabla 8: Presupuesto de la investigación.	183
Tabla 9: Resumen del cronograma.	186

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Escala de Vancouver	195
Anexo 2: Cuestionario de aspectos psicológicos.....	196
Anexo 3: Pauta de evaluación de cicatriz.	198
Anexo 4: Documento de Consentimiento informado.....	200
Anexo 5: Documento de Asentimiento informado.....	203
Anexo 6: Carta Gantt.	210

CAPITULO 1: MARCO TEORICO

1. Problema

El presente proyecto de investigación aborda el tratamiento de la cicatriz existente en pacientes entre 1 a 14 años, que sufrieron quemaduras tipo AB. Esta patología es muy prevalente en nuestra región¹, y a su vez, muy poco estudiada, por lo que nos parece importante investigar sobre su tratamiento, ya que, la quemadura provoca una disminución de las capacidades funcionales, sobre todo en los niños y en los adolescentes. Entre los mecanismos que originan esta disminución encontramos: **el edema**, que reduce la amplitud articular, **el dolor** provocado por: la quemadura, la disminución del movimiento y los cambios de posición, y **la inmovilización**.²

Todo lo anteriormente mencionado, lleva al niño a adoptar una **actitud antálgica o inactiva**, que favorece: el desarrollo de los problemas tróficos (retracciones cutáneas), limitaciones músculo esqueléticas (atrofias y pérdidas de movilidad), distensiones ligamentosas y en algunos casos neuropraxias por compresión y alteraciones posturales en general (escoliosis, cifosis, disminución de rangos articulares, etc.). Con el consiguiente deterioro o dificultad para tener una capacidad funcional mínima, una movilidad espontánea y un desarrollo de sus funciones esenciales, entre las que se encuentran, la alimentación y el juego.³

Es por esto que el enfoque de nuestra investigación se centra en el tratamiento mediante vendaje compresivo, que es un método poco estudiado, pero si muy usado. A continuación se describen los ámbitos más importantes para el completo entendimiento del problema.¹

2. Generalidades de la piel

2.1 Histología de la piel

La piel es el órgano un órgano de gran importancia en el cuerpo humano, es la única barrera que tenemos con el medio externo, su aporte sensorial dado gracias a los receptores cutáneos mantiene al organismo informado de los cambios dados en el medio, lo protege de agentes infecciosos, mecánicos, sustancias dañinas, cambios bruscos de temperatura, entre otras funciones.

Para conocer y comprender de mejor manera el funcionamiento de la piel, debemos saber primeramente su constitución. La piel normal está formada por tres capas que de la superficial a la más profunda son:

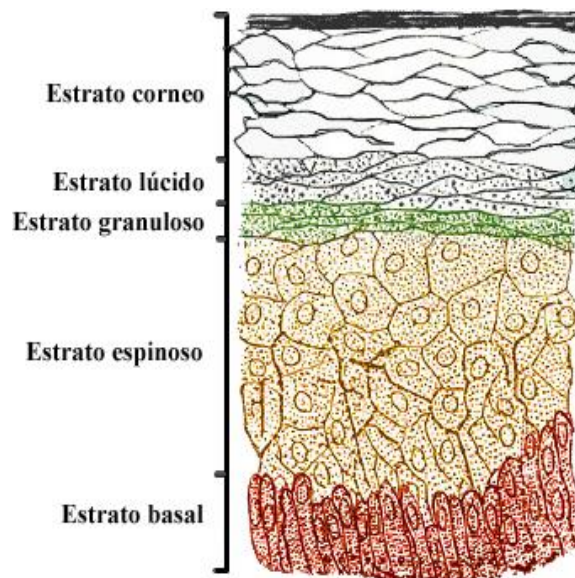
- Epidermis
- Dermis
- Hipodermis

2.1.1 Epidermis

La epidermis es la capa de la superficie, está constituida por queratinocitos, células dendríticas y no dendríticas.

Los **queratinocitos** se agrupan en 5 estratos, siendo desde el más superficial al más profundo: Estrato córneo, estrato lúcido, estrato granuloso, estrato espinoso y estrato basal (Fig. 1).⁴

Fig. 1. Estratos de la epidermis.



Las **células dendríticas** son el segundo tipo celular presente en la epidermis. Entre ellas encontramos a los melanocitos, células de Langerhans y células de Merkel.¹

Los **melanocitos** (células de Masson) Son células ramificadas sintetizadoras de melanina, responsables del color de la piel y de la protección contra los rayos

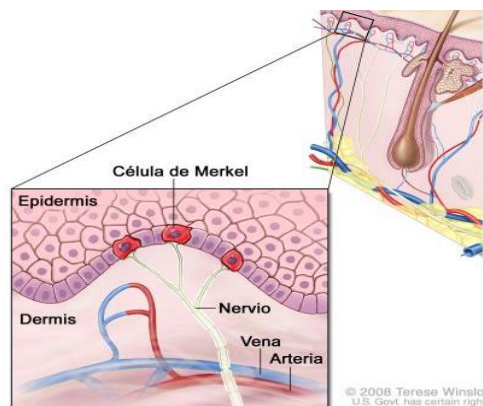
ultravioleta, sus proyecciones dendríticas permiten el paso de melanina a los queratinocitos basales. Embriológicamente aparecen más tarde que los queratinocitos, como derivado de la cresta neural y emigran a través de la dermis para llegar a la epidermis, mucosas, folículos pilosos y tracto uveal.²

Las **células de Langerhans** Se ubican en las zonas supra basales de la epidermis, entre los queratinocitos, y ocasionalmente en la dermis.

Entre sus funciones principales está la presentación de antígenos; expresan IgA y HLADR asociados a respuestas inmunes, receptores FC y C3, antígeno T6, antígeno leucocitario común y filamentos de tipo actina y vimentina.⁴

Las **células de Merkel** (Fig. 2) son células que actúan como receptores sensitivos a la presión. Son células especializadas del tejido estratificado de la epidermis, y se concentran principalmente en la palma de la mano y la planta de los pies. Están ubicadas entre las células de la capa germinativa y se asocian a las células epiteliales vecinas gracias a desmosomas. Su citoplasma se caracteriza por su abundancia en filamentos intermedios de citoqueratina.⁵

Fig. 2. Corte esquemático de la piel: Células de Merkel



Su cara basal se asocia una terminal nerviosa que adopta una forma de disco que corresponde a la terminal de una fibra aferente y al axón de una neurona sensitiva. Su citoplasma es capaz de sintetizar y acumular vesículas membranosas que contienen un material denso a los electrones que contienen cromograninas asociadas a moléculas pequeñas parecidas a las catecolaminas. Al ser deformada por una compresión la epidermis, estimula a la célula de merkel a liberar sus vesículas que contienen una sustancia capaz de actuar como un neurotransmisor y podría inducir la despolarización del terminal nervioso asociada a ella, generando la descarga de un potencial de acción en el axón de la neurona sensitiva.

Por sus características, la capacidad de liberar una sustancia química capaz de ejercer su acción al unirse un ligando específico en la superficie de la membrana del terminal nervioso se considera que la célula de Merkel pertenece al sistema APUD (o sistema neuroendocrino difuso).⁵

2.1.2 Dermis

La dermis es una capa de tejido conjuntivo muy vascularizado y muy sensible; constituye la mayor parte de la piel y está formada por tejido conectivo (de mayor a menor cantidad: fibras colágenas, elásticas y reticulares), sustancia fundamental (contiene glucominoglicanos o mucopolisacáridos ácidos) y células.²

La dermis se divide en dos zonas cuyo conocimiento es útil para comprender el tipo de respuesta que se produce después de una quemadura: la *dermis adventicial* que incluye la región cercana a la epidermis (dermis papilar) y la de alrededor de

los anexos cutáneos (dermis perianexial), y la *dermis reticular*, que se extiende desde la dermis papilar hasta la grasa subcutánea.⁴

La dermis adventicial está formada por una fina red de fibras de colágeno tipo I mezcladas con fibras tipo III (reticulina) y con fibras elásticas, todas incluidas en abundante sustancia amorfa semifluida compuesta por ácido hialurónico y otras macromoléculas cuya misión es lubricar todos los componentes incluidos en la dermis⁴. En la interface dermoepidérmica se identifican fibras de colágeno tipo IV y VII que sirven de anclaje entre la dermis y la membrana basal. La cantidad de fibras de colágeno tipo II a este nivel es mayor durante la vida fetal o en ciertas patologías del adulto, como lo son las quemaduras.²

La dermis reticular está formada por haces gruesos de colágeno tipo I que se encuentran entremezclados con fibras elásticas gruesas. Algunas de las fibras tienen dirección vertical que sirven de anclaje entre la dermis reticular y la papilar. En presencia de quemaduras estas fibras son reemplazadas por colágeno tipo II y depósitos de sustancia intercelular, lo que provoca una pérdida de elasticidad en la piel y permite que se produzcan cicatrices que pueden llegar a ser gruesas e irregulares formando queloides donde el acumulo de colágeno es masivo y excede los límites originales de la lesión.

2.1.3 Hipodermis (panículo adiposo)

Está constituido por adipocitos, los que se disponen en glóbulos separados por tejido conectivo (septos o tabiques interlobulillares).⁴

2.1.4 Anexos cutáneos

Los anexos cutáneos o faneras constituidos por las glándulas sudoríparas, los complejos pilocebáceos y las uñas (Fig. 3).

Glándulas sudoríparas, se dividen en:

- Las glándulas sudoríparas ecrinas cuyo tipo de secreción es merocrina (solo excretan), se encuentran en toda la superficie corporal (en mayor proporción en palmas, plantas y axilas), excepto en el borde libre de los labios, lechos ungueales, labios menores, glande, y cara interna del prepucio. Posee dos porciones: secretora y excretora.

Por fuera de la porción secretora se encuentran las células mioepiteliales que son las encargadas de producir la contracción de glándulas para producir el sudor.

- Las glándulas apocrinas cuyo origen comparten con el complejo pilosebáceo, son glándulas odoríferas confiriendo un olor característico a ciertas zonas como: axilas, región anogenital, conducto auditivo externo, párpado y región mamaria. Son 10 veces más grandes que las ecrinas.

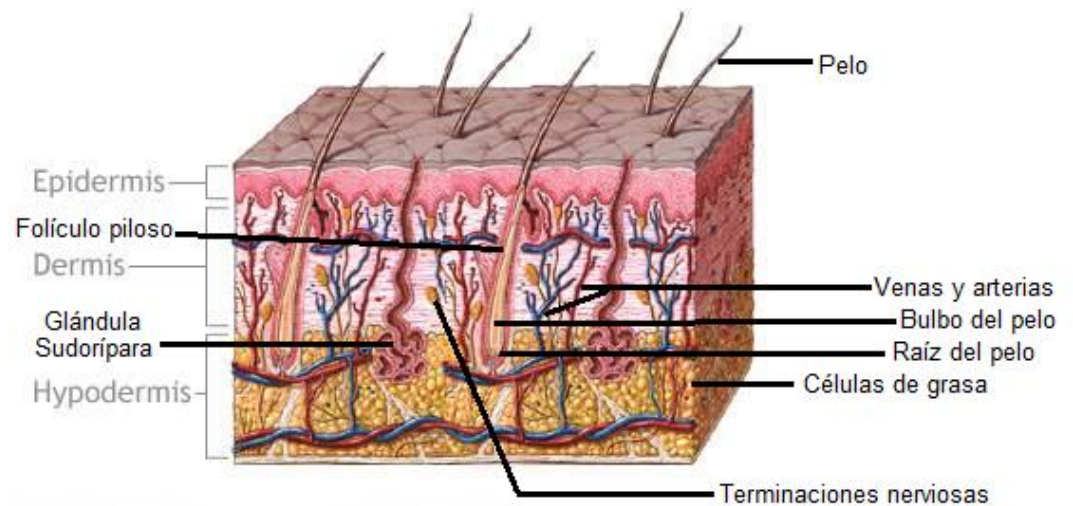
Glándula sebácea: Glándula exocrina, ausente en palmas y plantas. Además de formar parte de este complejo, pueden encontrarse en forma aislada en regiones como el pezón, areola mamaria, labios menores y cara interna del prepucio. Su

secreción es de tipo holócrina (formada por la célula completa, que se transforma y desprende) y está constituida principalmente por triglicéridos y fosfolípidos⁴.

Folículo piloso: constituido por tres segmentos; superior o infundíbulo, medio o mismo e inferior o bulbo piloso. Este último constituye la parte más compleja del folículo, formado por varias estructuras responsables del crecimiento y coloración de pelo.⁶

Músculo erector del pelo: banda de musculo liso, se origina de tejido conectivo de la dermis y se dispone en el ángulo obtuso del folículo para producir la contracción del mismo (“piel de gallina”).⁽⁴⁾

Fig. 3. Corte esquemático de la piel: anexos cutáneos



Uñas: Las uñas son estructuras de queratina dura que se encuentran en la base de los dedos en un repliegue de piel. Su superficie inferior descansa sobre el lecho ungueal. Su color es rosado y sólo la parte posterior (lánula) es de color blanco. En

el hombre tienen escasa importancia, mientras que en muchos animales son vitales para el ataque o defensa (garras).⁶

2.1.5 Vascularización de la piel

Los vasos sanguíneos proceden del tejido subcutáneo donde se anastomosan y forman dos plexos que se disponen en forma paralela a la superficie epidérmica; el superficial se encuentra entre la dermis papilar con la reticular, y el profundo entre la dermis reticular y el tejido subcutáneo. En este último se encuentran las arterias de mayor calibre, el que disminuye mientras más superficial sea la irrigación hasta llegar al nivel papilar donde sólo se ven capilares que nutren la capa basal epidérmica avascular.⁶

2.1.6 Inervación de la piel

La piel está inervada por ramas sensitivas autónomas que se distribuyen por toda la dermis por medio de ramificaciones.⁴

Existen órganos neurales especiales: Mucocutáneos (glande, prepucio, clítoris, labios menores, región perianal y borde libre de labios), Corpúsculos de Meissner (encargados del tacto) y Corpúsculos de Vater Pacini (para la sensación de presión) estos últimos distribuidos en palmas y plantas principalmente.⁶

3. Fisiología de la piel

La piel es el órgano más grande del cuerpo humano, cubre su totalidad representando la sexta parte del peso total.

Aunque con frecuencia no es considerada un órgano, sus funciones específicas la definen como tal. Las siguientes funciones, son muy importantes para la subsistencia humana:

- Protectora: contra agentes térmicos y mecánicos, controla la pérdida de líquido, proteínas e iones por medio del sudor.
- Percepción sensorial: lleva la información del exterior al captar estímulos de tacto, presión, temperatura o dolor.
- Termorreguladora: por el cubrimiento de la superficie corporal además del tejido adiposo a nivel del tejido subcutáneo. Por medio de las glándulas sudoríparas que producen el sudor el que se evapora cuando hace calor o se hace ejercicio.
- Metabólica: es un excelente almacenador de energía (triglicéridos), sintetiza vitamina D3 en la epidermis por acción de rayos ultravioleta sobre el 7-dihidrocolesterol presente en los queratinocitos (y que suplementa la ingerida por la dieta).
- Inmunológica: colabora con la captación y procesamiento de señales antigénicas que son transmitidas a las células linfoides. La secreción de las glándulas sebáceas tiene propiedades antimicrobianas (presencia de ácido

oleico) y por el proceso de descamación elimina agentes bacterianos invasivos.²

3.1 Reparación tisular

La renovación de la piel, junto con la cicatrización, son los mecanismos por los cuales se reparan los tejidos, por lo que es necesario conocer, antes de la descripción de estos, el concepto de reparación tisular.

La reparación tisular se define como la sustitución de células muertas o lesionadas por células nuevas y sanas, que derivan del parénquima o del estroma de tejido conectivo del sitio lesionado. Este proceso se superpone al inflamatorio y comienza con la remoción de los restos celulares del exudado por fagocitosis.⁷

3.1.1 Factores que influyen en la reparación:

Factores locales:

- De la injuria: tipo tamaño y localización
- Del tejido lesionado: vascularización, movimiento de la zona y tipo de tejido.
- Exógenos: infección, radiaciones y temperatura.

Factores generales: tales como nutrición, edad, cuidado que tenga el individuo con la herida.

3.1.2 Regeneración de la piel

La regeneración se refiere al crecimiento de células y tejidos para reemplazar estructuras perdidas, como por ejemplo una extremidad en un anfibio. En mamíferos esto no ocurre, sino más bien un crecimiento compensador, sin embargo el término regeneración para estos procesos también es considerado correcto⁸. La reparación se produce por la proliferación de elementos parenquimatosos, pudiendo resultar incluso la reconstrucción casi perfecta de la región afectada; se crea tejido en base a hiperplasia e hipertrofia de las células siempre y cuando sus núcleos estén intactos.

Se pueden distinguir tres tipos de regeneración

- Fisiológica: es prácticamente imperceptible y se produce durante toda la vida aunque puede enlentecerse con la vejez.

La velocidad de reepitelización es de 0,1 a 1 mm por día, pudiendo aumentar con los factores de crecimiento epitelial (se describen a continuación). La restauración de la epidermis puede producirse en 24 o 48 horas.

- Compensatoria: Ocurre en enfermedades o ablaciones quirúrgicas de un órgano par tales como los testículos, ovarios, riñones, etc.
- Patológica: Corresponde a la sustitución de elementos tisulares que se perdieron por algún proceso patológico. (ejemplo regeneración hepática post-hepatectomía sub-total)

Específicamente en la piel, el daño del epitelio de revestimiento superficial es reparado con gran facilidad por medio de la proliferación de células epiteliales en el borde de la herida. En heridas experimentales se ha visto que las células epiteliales secreten colagenasa y es probable que secreten además enzimas que degraden otros componentes de la matriz celular.⁷

3.1.2.1 Factor de crecimiento epitelial

Los factores de crecimiento epitelial (EGF) también conocidos como factores de crecimiento epidérmico, son mediadores de comunicación celular con un papel vital en el comportamiento normal y patológico celular, tisular de los organismos vivos.

Entre sus acciones biológicas podemos destacar efectos mitogénicos y quimiotácticos en fibroblastos y células epiteliales. También induce la migración celular y se ha demostrado que tiene un efecto dosis-dependiente. Otra importante función del EGF es su papel en la estimulación de la formación del tejido de granulación, así como su capacidad para inhibir la liberación de ácido por la mucosa gástrica.

Aunque el EGF no aumenta la síntesis de RNA mensajero para proteínas de la matriz extracelular como el colágeno, los trabajos recientes apuntan a que lo hace por medio de un mecanismo indirecto, atrayendo fibroblastos por quimiotaxis, estos a su vez sintetizan colágeno produciéndose un aumento del colágeno total.⁹

3.1.3 Cicatrización de la piel

Antes de hablar de cicatrización definiremos el concepto de herida.

Es el resultado de una agresión, que trae consigo una solución de continuidad en los tejidos. Según profundidad pueden clasificarse en superficial, de espesor parcial y de espesor completo.

En las heridas superficiales sólo se afecta la epidermis y se resuelve sin dejar cicatriz.

En las heridas de espesor parcial está afectada la epidermis y dermis superficial, sin afectar a las faneras. Como involucra daño en la membrana basal, su resolución deja cicatriz. Ej.: zona dadora, quemaduras.

El daño en las heridas de espesor completo involucra la epidermis, dermis profunda y en algunos casos la hipodermis. Se afectan además las faneras llegando incluso a comprometer tejidos más profundos tales como músculo, tendón, cápsula articular y hueso. Repara siempre con cicatriz. Ej.: herida quirúrgica, úlceras arteriales, úlceras por presión estadios III y IV. ¹⁰

3.1.3.1 Definición

La cicatrización es la reparación propiamente tal, en donde las nuevas células son derivadas del estroma de tejido conectivo, los elementos parenquimatosos se remplazan por tejido fibroso permanente, no especializado.

3.1.3.2 Tipos de cicatrización

La cicatrización puede dividirse en dos tipos:

Cicatrización primaria: es la reparación de regiones en donde no existe una pérdida apreciable de piel. La inflamación e infección (si la hubiera) son mínimas y el hematoma formado es de proporción reducida.

Este proceso puede resumirse de la siguiente manera: Una vez ocurrida la lesión se produce la acumulación de exudado inflamatorio seguida de la fagocitosis o degradación de restos necróticos (Los restos que no es posible de degradar, son eliminados mediante la vía linfática); luego comienza la vascularización de la región con una importante neoformación de vasos que crecen en el interior del coágulo en forma radial; se contractura de la herida debido al cierre de los extremos y posteriormente aparece el tejido de granulación, que se forma a partir del exudado inflamatorio; migran los fibroblastos y se forman las fibras colágenas que entregan resistencia a la cicatriz. En la etapa final se produce la retracción de la cicatriz por ordenamiento y engrosamiento de las fibras colágenas y elásticas y la disminución de fibroblastos y capilares.

La formación de la cicatriz definitiva puede tomar meses e incluso años.

Cicatrización secundaria: Cuando la pérdida de tejido es mayor, de manera que no pueden aproximarse los extremos de la herida se produce la acumulación de un exudado rico en proteínas, fibrinógeno, células sanguíneas y células de tejido

conectivo dañadas. El proceso se resume de la siguiente manera: inicialmente estará presente la hemorragia. Posterior a ello se forma el coágulo de fibrina, y se estabiliza mediante enlaces cruzados de fibronectina con fibrina por acción de la transglutaminasa y el factor XIII de la coagulación. La fibronectina es quimiotáctica para macrófagos y fibroblastos; siendo estos últimos atraídos a la zona lesionada para donde secretar componentes de la matriz extracelular. El colágeno tipo III y los proteoglicanos recién secretados se fijan a la fibronectina entregando a la herida una fuerza tensional mientras se lisa el coágulo. En la formación de la cicatriz permanente la mayor parte de estos elementos (fibronectina, colágeno tipo III y proteoglicanos) son sustituidos por colágeno tipo I.⁷

3.1.3.3 Proceso de cicatrización

Con fines didácticos el proceso de cicatrización es dividido en tres fases: Inflamatoria, proliferativa y de remodelación tisular.

3.1.3.3.1 Fase inflamatoria

Seguido a la injuria, hay interrupción de los vasos sanguíneos con la consiguiente extravasación de plasma, células sanguíneas y otros factores hacia el intersticio. El proceso se inicia con la activación de los elementos formes de la sangre y llega a la *formación del coágulo (tapón hemostático)*, es aquí donde intervienen la cascada de coagulación junto con el fenómeno de agregación plaquetaria.

Plaquetas y coagulación (Primera y segunda hora)

La adhesión plaquetaria al tejido intersticial es lo primero que ocurre, ahí son activadas por la trombina generada localmente y el colágeno fibrilar expuesto. El resultado es la producción la degranulación, donde se liberan numerosos mediadores: fibrinógeno, fibronectina, trombospondina, factor VIII de Von Willebrand y ADP.¹⁰ Los tres primeros intervienen en la agregación plaquetaria; el segundo contribuye a la adhesión plaquetaria, siendo puente de unión para el colágeno subendotelial con el receptor plaquetario de integrina $\alpha\text{IIb}\beta\text{3}$; y el ADP y la trombina atraen más plaquetas a la zona lesionada. Todo esto da lugar a la formación del un **tapón hemostático**.

Las plaquetas forman parte de la síntesis de factores de crecimiento como el PDGF (Platelet-derived growth factor) y el TGF β (Transforming growth factor beta) que tienen acción mitógena y quimiotáctica en los fibroblastos; el TGF α y el EGF / Epidermal growth factor) que estimulan la reepitelización.¹⁰

La **formación del coágulo** se produce por la cascada de coagulación que se inicia por dos vías principales: intrínseca y extrínseca. Ambas conducen a la formación de trombina, que transforma el fibrinógeno en fibrina, produce la coagulación de la sangre y además activa a las plaquetas. El fibrinógeno y los receptores de superficie de las plaquetas se unen y se polimerizan para formar una matriz de fibrina, dando lugar a un trombo. El coágulo de fibrina además de producir hemostasia, proporciona una matriz provisional para la migración de monocitos, fibroblastos y queratinocitos.

Otras sustancias que intervienen también en el proceso inflamatorio son la bradicidina y fracciones de C3a y C5a de complemento que aumentan la permeabilidad vascular y atraen neutrófilos y monocitos a la zona de la injuria.

Leucocitos (Primer y segundo día)

La llegada de los neutrófilos al sitio de la herida es característico de la fase inflamatoria, ocurre pasadas 6 horas después de la lesión y gracias a estímulos quimiotácticos específicos; factor estimulador de colonias de granulocitos / macrófagos (GM-CSF), kalikreína y fibrinopéptidos, los que además facilitan la marginación vascular y la posterior diapédesis.

Salidos los neutrófilos al intersticio, se inicia la función de *fagocitosis* de bacterias y proteínas de la matriz por medio de la liberación enzimática (hidrolasas, proteasas y lisozimas) y la producción de radicales libres de oxígeno. Finalmente, los neutrófilos agotados quedan atrapados en el coágulo disecándose con él, y los que quedan en tejido viable mueren por apoptosis y posteriormente son removidos por los macrófagos o fibroblastos.

Dos o tres días después de la lesión, se forma el acúmulo de monocitos que reemplaza a los neutrófilos, la presencia de éstos (monocitos) es estimulada por factores quimiotácticos; cuando llegan desde los vasos al tejido se transforman en macrófagos y promueven la fagocitosis descontaminando, de esta forma, el foco y produciendo el desbridamiento autolítico (facilitado por enzimas como las colagenasas). Debido a las endotoxinas que liberan las bacterias, los macrófagos liberan IL-1, estimulando la liberación de IL-8 que atrae a nuevos neutrófilos,

aumentando así la destrucción tisular. Todos estos procesos dan pie a la inducción de la angiogénesis y la formación de tejido de granulación.

3.1.3.3.2 Fase proliferativa

Consta de los procesos de fibroplasia, angiogénesis, reepitelización, y la contracción de la herida.

Fibroplasia (Segundo y tercer día)

Los fibroblastos constituyen las células más importantes en la producción de matriz dérmica. Entre las 48 a 72 horas posteriores a la injuria, los fibroblastos llegan al sitio herido proviniendo desde músculos, tendones y fascias. Una vez allí, migran sobre una matriz laxa de fibronectina, para ello el PDGF produce la expresión de receptores de integrina $\alpha 1$ y $\alpha 5$, posibilitando la migración e interacción con los demás factores de crecimiento. La matriz de fibronectina sirve como molde para las fibrillas de colágeno e interviene en la contracción de la herida, proceso que se explicará posteriormente.

La hipoxia producida en el centro de la herida, favorece la liberación de factores de crecimiento que estimulan la proliferación de fibroblastos; y a medida que estos migran van formando una nueva matriz provisional compuesta de fibronectina y ácido hialurónico.

Desde el tercero al quinto día son estimulados por citoquinas y factores de crecimiento (TGF β , PDGF, TNF, FGF, IL1 e IL4) para la síntesis de la matriz de colágeno (tipos I, III y VI). Una vez que es depositada una cantidad suficiente de

colágeno, cesa la producción, debido a que el INF γ y la misma matriz inhiben la proliferación de fibroblastos.

Angiogénesis (Quinto día)

La angiogénesis o formación de tejido de granulación se inicia al mismo tiempo que la fibroplasia. Los vasos adyacentes a la herida emiten yemas capilares, en cuyo extremo se encuentran las células endoteliales, que al segundo día de iniciado el proceso de cicatrización, por cambios fenotípicos, proyectarán pseudópodos a través de las membranas basales fragmentadas y migrarán al espacio perivascular.

La angiopoyetina 2 (Ang 2) interactúa con un receptor de las células endoteliales (Tie2), volviéndolas más laxas y disminuyendo el contacto de éstas con la matriz favoreciendo la acción del VEGF (Vascular endothelial growth factor).

El TGF β estimula la síntesis de fibronectina y proteoglicanos para constituir la matriz provisional, además que facilita la migración celular e induce el fenotipo de célula endotelial adecuado para la formación de nuevos capilares.

Los componentes de la matriz como el SPARC (proteína ácida y rica en cisteína de la matriz celular) que es liberado por fibroblastos y macrófagos, junto a la trombospondina y la tenascina desestabilizan las interacciones célula-matriz, favoreciendo la angiogénesis. Simultáneamente la disminución de la presión de oxígeno, estimula a los macrófagos para producir y secretar factores angiogénicos.

A medida que las células migran hacia el intersticio forman brotes capilares que se dividen en sus extremos y se unen dando origen a los plexos capilares.

Finalmente, gracias a la unión de la Ang1 al receptor Tie2, se reclutan las células periendotheliales (pericitos y células de músculo liso) que estabilizarán los vasos

recién formados. Otros receptores que intervienen en la formación y el mantenimiento de los vasos son los de integrina, en especial el α B3.

Reepitelización (Séptimo a noveno día)

En la reepitelización los queratinocitos migran desde los bordes de la herida o desde los anexos remanentes con el fin de restablecer la barrera cutánea. Para que ocurra la *migración* se debe producir un cambio en su fenotipo, el cual consiste en: a) pérdida del aparato de adhesión (retracción de los tonofilamentos y disolución de los desmosomas) b) adquisición de aparato motor (desarrollo de filamentos de actina y la proyección de lamelopodios hacia la herida) y c) la expresión de queratina K6 y K16, marcadores del estado activo. Este proceso lleva a la pérdida de unión entre las células epidérmicas entre sí, a la membrana basal y a la dermis subyacente.

Es importante mencionar que en la piel sana, los queratinocitos no están en contacto con los colágenos de la membrana basal (IV y VII) o de la dermis (I, III y V) que son activadores de la migración, pero sí lo están con la laminina de la lámina lúcida, ya que inhibe la migración de éstos.

El proceso de *proliferación* se superpone a la migración; mientras las células epiteliales continúan viajando a través de la herida, las células proximales a éstas proliferan activamente gracias a la liberación de mediadores solubles (EGF / TGF α , PDGF / FGF, etc.) y al “efecto borde” donde la ausencia de células vecinas dispararía el estímulo proliferativo en los márgenes de la herida.

Ambos procesos (migración y proliferación) se detienen gracias al INF γ producido por las células inflamatorias estimula a los queratinocitos a expresar queratina K17, convirtiéndolos en células contráctiles facilitando la reorganización de la matriz de la membrana basal provisoria y el TGF β que estimula la producción de queratinas K5 y K14 que los convierten en células basales para iniciar nuevamente la diferenciación.

La reparación de la membrana basal con el nuevo depósito de laminina, es señal para los queratinocitos de que la herida ya está reparada y ya no es necesario migrar.

Contracción de la herida

Como ya está descrito, los fibroblastos sufren una serie de cambios fenotípicos adoptando primeramente un fenotipo *migratorio*, luego uno *profibrótico* y posterior a eso, alrededor del noveno día del proceso de cicatrización, adoptan el fenotipo de *miofibroblasto*: en donde es rico en microfilamentos de actina en el lado citoplasmático de la membrana y establece uniones célula-célula (adherentes) y uniones con la matriz extracelular a través de receptores integrínicos.

El colágeno neoformado se une por medio de enlaces covalentes cruzados con haces del borde de la lesión y con haces de la dermis adyacente. Con estas uniones se crea una red a través de la herida y así la tracción que realizan los fibroblastos a la matriz pericelular se puede transmitir dando como resultado una contracción coordinada. En una herida de espesor completo hay reducción del tamaño aproximado en un 40% respecto del tamaño original.¹⁰

En el último día de la cicatrización ocurre la apoptosis de los fibroblastos, pasando desde una cicatriz rica en fibroblastos y tejido de granulación, a una cicatriz acelular.

3.1.3.3.3 Fase de remodelación tisular

Esta la última etapa, comienza al mismo tiempo que la fibroplasia (segundo y tercer día) y continúa por meses. La célula principal es el fibroblasto, el cual que produce fibronectina, ácido hialurónico, proteoglicanos y colágeno durante la fase de reparación y que sirven como base para la migración celular y soporte tisular. Con el tiempo los dos primeros van desapareciendo debido a la acción de las enzimas proteasas y hialuronidasas respectivamente.

Al cabo de 1 año más o menos, el colágeno tipo III que se depositó durante la reparación es reemplazado por colágeno tipo I¹⁰, teniendo un fenotipo más estable y similar al que tenía la dermis original.

Al final de todo el proceso la cicatriz adquiere una resistencia máxima del 70% comparada con el tejido sano normal¹⁰, esto es esperable, y se debe a que los colágenos fibrilares forman haces fibrosos que aumentan mucho la fuerza tensil del nuevo tejido. La actividad celular disminuye y el tejido conjuntivo cicatrizal se torna rico en colágeno, pobre en células, vasos y carente de faneras. La dermis recupera la composición previa a la lesión y la reparación de la herida se considera terminada.¹⁰

4. Quemaduras

4.1 Definición

Las quemaduras son lesiones traumáticas producidas en los tejidos vivos, debido a la acción de diversos agentes físicos (fuego, líquidos u objetos calientes, corriente eléctrica, frío), químicos (cáusticos, hidrocarburos, radiación) o biológicos, que pueden producir desde alteraciones funcionales reversibles, como la aparición de un simple eritema, hasta la destrucción celular total e irreversible. La magnitud del daño dependerá de diversos factores, como: el tipo de agente, el tiempo de exposición, la energía del agente causal, el grosor de la piel, etc.³

Las quemaduras son lesiones que trascienden en la vida de la persona que las sufre por el impacto producido en su salud, imagen y relaciones sociales, debido a las secuelas físicas, psicológicas y emocionales que acompañaran a estas personas por el resto de sus vidas.¹¹

4.2 Epidemiología

En Chile existe aproximadamente una Tasa anual 100 habitantes afectados por quemaduras de un total de 100.000 habitantes.

En general, más del 75% de estos accidentes ocurren en el hogar, principalmente en la cocina y durante el invierno. En los adultos la principal causa de estos accidentes es el fuego con un 56%, luego le siguen las quemaduras causadas por:

líquidos calientes con un 24%, sólidos calientes 10%, electricidad 4,5%, químicos 1,6% y otras causas con un 2%.

La mayor prevalencia en Chile de personas quemadas anualmente se encuentra entre la VII y la XI región.¹²

Los ingresos hospitalarios totales por quemaduras en nuestro país, muestran un aumento, sin embargo, los ingresos se han mantenido sin variaciones en los pacientes entre 5 y 59 años, por lo que el aumento real se concentra en los mayores de 60 años, y en forma más importante, en el grupo de menores de 5 años.

En conjunto, los menores de 5 años y los mayores de 60 años constituyen el 80,49% de los ingresos.

En Chile, la tasa de mortalidad por quemaduras muestra una tendencia al descenso en todos los grupos de edad, con excepción de los mayores de 60 años. El 25% de la mortalidad total anual ocurre en personas entre 15 y 64 años y de este total, 20% en menores de 15 años.

En los niños chilenos, los daños derivados de las quemaduras representan la tercera causa de hospitalización y muerte.

Las principales causas de muerte, a su ingreso a los servicios de salud, son el shock hipovolémico y el compromiso agudo respiratorio originado por inhalación de humo (productos incompletos de combustión a menudo asociados a exposición de monóxido de carbono).³

Refiriéndonos a la IX región podemos decir que el accidente por quemadura es muy frecuente en la infancia. En la unidad de Quemados de Cirugía Infantil

Temuco se tratan por quemaduras alrededor de 300 niños al año, de los cuales se hospitalizan 140 por su gravedad.

La mayor frecuencia de estos accidentes se da en los niños menores de 5 años, en que no hay diferenciación de sexo, y su principal causa son los líquidos calientes que se encuentran en la cocina (ollas, tetera, etc.) o en el traslado de estos al comedor, un número inferior de niños se quema en con fuego directo o con calor (horno) y una pequeña parte con la electricidad. Después la incidencia aumenta entre los 10 y 14 años en que el fuego es la primera causa.

En ambos grupos, las zonas del cuerpo más afectadas suelen ser: la cabeza, miembros superiores (sobre todo manos), miembros inferiores y parte anterior del tronco.¹

4.3 Etiología

En los adultos la principal etiología de las quemaduras es el fuego con un 56%, los líquidos calientes con un 24%, sólidos calientes 10%, electricidad 4,5%, químicos 1,6% y otras causas con un 2%.¹³

En los niños la causa más común que produce quemaduras son los líquidos calientes, especialmente los ubicados en la cocina, un menor número de niños se quema con fuego directo o con calor procedente de un objeto y una pequeña cantidad con la electricidad.¹

Las quemaduras térmicas pueden ser causadas por: líquidos calientes, fuego directo, gases inflamables o congelamiento.

Las quemaduras eléctricas son producidas por electricidad atmosférica o industrial.

Las quemaduras químicas pueden ser originadas por productos ácidos, bases o gases.

Las quemaduras radiactivas pueden deberse a: energía radiante, como el sol y la radiación ultravioleta, radiaciones ionizantes, tales como rayos X o energía atómica, o radiación por isótopos. ¹⁴

4.4 Clasificación según:

4.4.1 Profundidad

Para diagnosticar la profundidad de la quemadura es recomendable utilizar cualquiera de las tres clasificaciones más conocidas en nuestro país: Benaim, Converse-Smith, o ABA (American burns association), respetando la correlación entre ellas.³ como a continuación aparece en la tabla de la tabla 1.

TABLA1. Clasificaciones de las quemaduras según: Benaim, Converse-Smith, o ABA (American burns association).

BENAIM	CONVERSE-SMITH	DENOMINACIÓN ABA	NIVEL HISTOLÓGICO	PRONÓSTICO
TIPO A	Primer Grado	Epidérmica	Epidermis	No necesita injerto Debería curar espontáneamente en 7 días sin secuelas
TIPO AB-A	Segundo grado	Dérmica superficial	Epidermis y dermis papilar	Debería epidermizar espontáneamente en

	superficial			15 días con secuelas estéticas. Si se complica puede profundizarse
TIPO AB-B	Segundo grado profundo	Dérmica profunda	Epidermis y dermis papilar y reticular sin afectar fanereos profundos	Habitualmente termina en injerto Consecuencias estéticas y/o funcionales. Puede requerir escarectomía tangencial
TIPO B	Tercer grado	Espesor total	Epidermis, dermis e hipodermis (tejido celular subcutáneo, pudiendo llegar inclusive hasta el plano óseo)	Requiere escarectomía precoz e injerto o colgajos

4.4.2 Extensión

El cálculo de la extensión es uno de los pilares fundamentales del diagnóstico ya que no sólo nos dará el pronóstico vital sino que será la guía más importante para la reposición de volumen.¹

Existen varios métodos para calcular la extensión, pero los más frecuentemente usados en clínica son:

4.4.2.1 Regla de los nueve de Pulanski y Tennison

Consiste en dividir la superficie corporal en áreas de 9% o múltiplos de 9. El 1% restante se le asigna a los genitales, como se puede observar en la FIG. 4

Este método se usa frecuentemente para valorar grandes superficies corporales de un modo rápido.

En él no se contabilizan las quemaduras de primer grado.

En el caso de los niños se debe tener en cuenta que la proporción de la superficie craneal respecto de los miembros inferiores es mayor, por esta razón es, generalmente, utilizada para diagnosticar la extensión de la quemadura en adultos mayores de 15 años.¹⁴

Fig. 4. Regla de los nueve de Pulanski y Tennison.

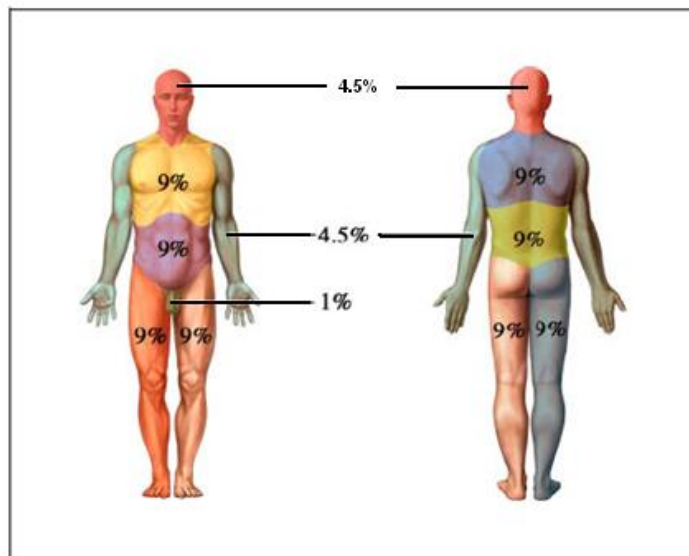
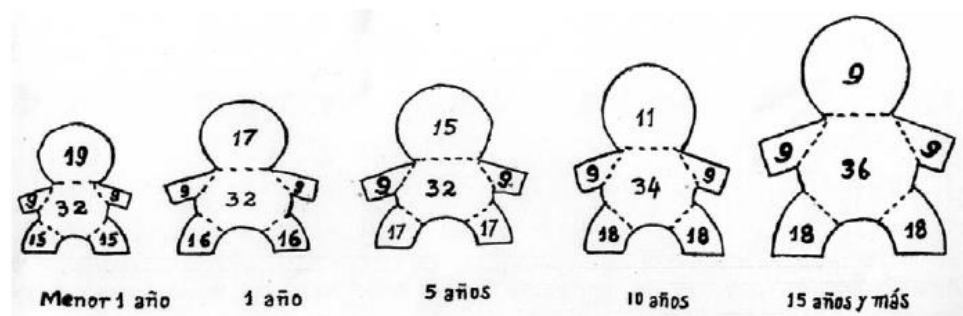


Fig. 5. Porcentaje de superficie corporal de acuerdo con la edad de lactantes y niños hasta los 15 años (adaptado de Royal Hospital for sick children).



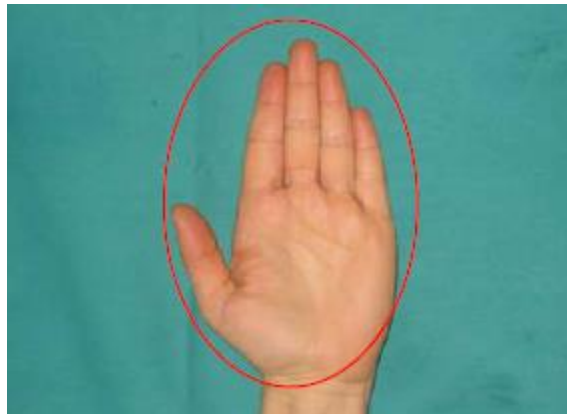
4.4.2.2 Regla de la palma de la mano

Es un instrumento de evaluación rápida para de la superficie en quemaduras de poco extensas.

Consiste en la superposición de la mano del paciente (la palma de la mano del paciente corresponde al 1% de su superficie corporal en los adultos y al 2% en los niños, como se muestra en la figura 5,) mediante esta acción se obtendrá el cálculo aproximado de la extensión de la quemadura

Recordar que para realizar la medición la palma de la mano incluye también las superficies palmares de los dedos.¹⁴

Fig. 6. Regla de la palma de la mano, donde se incluye todo lo que aparece dentro del óvalo rojo.



4.4.2.3 Esquema de Lund y Browder

Este esquema entrega valores porcentuales a las distintas partes del cuerpo, estableciendo diferencias si el paciente quemado es un lactante, un niño o un adulto.

El inconveniente de este esquema es el hecho de no poder tenerlo siempre a mano.¹

TABLA 2: **Tabla** de Lund y Browder para niños y adultos.

Área	Edad en años					%2°	%3°	Total
	0-1	1-4	5-9	10-15	Adulto			
Cabeza	19	17	13	10	7			
Cuello	2	2	2	2	2			
Tronco ant.	13	13	13	13	13			
Tronco post.	13	13	13	13	13			
Glúteo der.	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½			
Glúteo izq.	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½			
Genitales	1	1	1	1	1			
Brazo der.	4	4	4	4	4			
Brazo izq.	4	4	4	4	4			
Antebrazo der.	3	3	3	3	3			
Antebrazo izq.	3	3	3	3	3			
Mano der.	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½			
Mano izq.	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½			
Muslo der.	5 ½	6 ½	8 ½	8 ½	9 ½			
Muslo izq.	5 ½	6 ½	8 ½	8 ½	9 ½			
Pierna der.	5	5	5 ½	6	7			
Pierna izq.	5	5	5 ½	6	7			
Pie der.	3 ½	3 ½	3 ½	3 ½	3 ½			
Pie izq.	3 ½	3 ½	3 ½	3 ½	3 ½			
Total								

Según el porcentaje entregado en la tabla se Clasifica la gravedad de la quemadura en:

Quemado grave. También denominado “gran quemado”: Es el paciente que presenta una superficie corporal quemada superior al 15%.

Quemado leve: Es aquel paciente que presenta una superficie corporal quemada inferior al 15%.¹⁵

4.4.3 Localización

El lugar donde se ubica la quemadura es de gran importancia para el pronóstico y tratamiento, sobre todo en las lesiones profundas (tipo “B”), en las cuales la destrucción completa de la piel puede originar secuelas funcionales y estéticas muy severas.

Las zonas que adquieren particular importancia desde este punto de vista son aquellas de gran movilidad en las cuales las retracciones cicatrízales producen una gran disminución de los movimientos o bien una cicatriz poco estética.

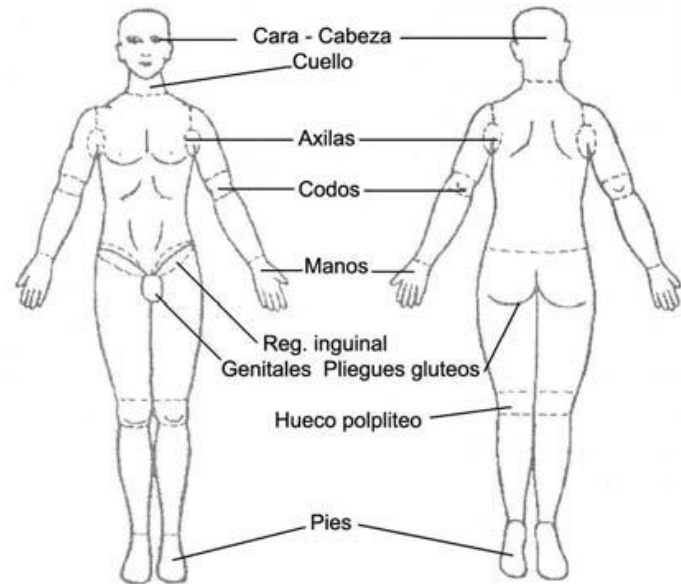
Este factor debe tenerse en cuenta, pues hace que las quemaduras de pequeña extensión sean graves por su localización.

Según esta descripción existen:

Zonas neutras: aquellas que no tienen importancia estética, ni funcional (dorso, antebrazo, abdomen)

Zonas especiales: tales como cara, cuello, pliegues articulares, genitales, manos, codos, fosas poplíteas, pies.¹

Fig. 7: Representación de las zonas especiales.



4.4.4 Edad

La edad del paciente quemado es muy importante ya que su pronóstico es menos favorable en los extremos de edad, < 2 años y > 60 años, ya que poseen un mayor riesgo de fallecer a causa de la quemadura.³

Para conocer la gravedad de las quemaduras de los pacientes según su edad, poseemos el **Índice de gravedad de Garcés:**¹³ Para determinarlo se tiene en cuenta la edad del paciente, el valor correspondiente a la superficie de la quemadura tipo “A”, el doble del valor correspondiente a la “AB” y el triple del valor del tipo “B”.

Luego se realizan las operaciones matemáticas y el resultado final son puntos que corresponden al Índice de gravedad de Garcés.

Para realizar este procedimiento existen dos ecuaciones mediante las cuales se obtiene el índice de gravedad de Garcés, una para los pacientes menores de 20 años y otra para los pacientes mayores de 20 años:

TABLA 3: Índice de gravedad de Garcés

Edad	Clasificación recomendada	Descripción
Adultos	Garcés	Edad + % Quemadura tipo A x1 + % Quemadura tipo AB x2 + % Quemadura tipo B x3
2 a 20 años	Garcés modificado por Artigas	40 – Edad + % Quemadura tipo A x1 + % Quemadura tipo AB x2 + % Quemadura tipo B x3
< 2 años	Garcés modificado por Artigas y consenso Minsal 1999	+ % Quemadura tipo A x1 + % Quemadura tipo AB x2 + % Quemadura tipo B x3 + Constante 20

Con estos valores se realiza una suma, el resultado se transforma en el índice.

Dependiendo del índice obtenido, la calificación del cuadro será leve, moderado, grave o crítico.

TABLA.4 Tabla con los rangos de resultados de las ecuaciones (Índices) con el correspondiente cuadro del paciente (Pronóstico)

Índice	Pronóstico
21-40	Leve: sin riesgo vital
41-70	Moderado: sin riesgo vital, salvo complicaciones
71-100	Grave: probabilidad de muerte inferior a sobrevivida. Mortalidad < 30%
101-150	Crítico: Mortalidad 30-50%
>150	Sobrevivida excepcional: Mortalidad >50%

4.4.5 Gravedad

La gravedad de una quemadura puede estimarse de acuerdo con dos conceptos fundamentales: la posibilidad de salvar la vida y la posibilidad de quedar con secuelas importantes, tanto funcionales como estéticas.

Los elementos de juicio principales para hacer una estimación de la gravedad de una quemadura son la extensión, la profundidad y la localización. A ellos se les suma la edad, su estado previo de salud y complicaciones.

Una posibilidad a considerar cuando se intenta calificar la gravedad del cuadro la brinda la utilización de determinados índices, uno de los más aplicados es el de Garcés.¹³ explicado anteriormente.

La gravedad de la quemadura también se puede determinar de acuerdo a la **Clasificación de gravedad según American Burn Association** que considera a un paciente como gran quemado cuándo: ¹

- La quemadura posee un espesor parcial mayor de 20% en el niño y mayor de 25% en el adulto.
- La quemadura tiene un espesor total mayor de 10%.
- El paciente posee lesiones por inhalación.
- Las quemaduras son de origen eléctrico.
- El paciente tiene injurias asociadas (TEC, Fracturas, enfermedades asociadas).
- Las Quemaduras se ubican en zonas especiales del cuerpo.

4.5 Fisiopatología y Evolución clínica

Las quemaduras, desde las primeras horas desarrollan un edema intenso, especialmente en los niños porque su tejido celular es bastante laxo; por otra parte, cuando la quemadura es tipo B, con el paso de las horas se produce una desecación de los tejidos afectados, la piel se torna seca, acartonada, dura, sin turgor ni

elasticidad por lo que comprime los planos profundos, los que están en plena expansión por el edema consecutivo a la quemadura.¹⁶

La quemadura es una lesión tisular de carácter **inflamatorio** y que además puede involucrar la destrucción de los tejidos en distintos grados. El proceso inflamatorio es constante, ya sea como expresión única o como reacción periférica a la lesión destructiva.

La muerte celular puede ocurrir por medio de dos mecanismos:

1.-La coagulación protoplasmática por acción directa del agente

2.-Por isquemia prolongada, secundaria a la coagulación intravascular.

La piel, según su grosor, sufrirá lesiones distintas frente a un mismo agente. Ejemplo de esto es que una misma intensidad y duración de un agente causante de quemaduras, produce lesiones diferentes en la cara anterior del antebrazo que en la región dorsal o glútea.

La zona afectada sufre una serie de alteraciones fisiopatológicas que inicialmente afectan al espacio vascular. La liberación masiva de sustancias vasoactivas condiciona alteraciones que en orden progresivo se traducen en: vasodilatación, alteración de la permeabilidad de los endotelios capilares y, en los grados máximos, la coagulación intravascular. Estos fenómenos marcan las características semiológicas de la quemadura, su evolución y también su curso destructivo o reversible.

Si bien estas alteraciones suelen entremezclarse, merecen un análisis separado.

4.5.1 Eventos locales

Vasodilatación: Fenómeno vasomotor dependiente de la sensibilidad reaccional vascular dérmica frente a los cambios de temperatura.

La ingurgitación de esta rica red vascular marca las características que las quemaduras de primer grado de la clasificación de Converse-Smith (roja, seca, pruriginosa).

Cuando la superficie afectada es muy extensa, el volumen sanguíneo movilizado a la piel puede ocasionar trastornos hemodinámicos importantes. Basta señalar que la capacidad de la red dérmica puede equivaler al total del volumen sanguíneo.

La recuperación del tono vascular retrae el proceso sin dejar secuelas.¹⁶

Alteraciones de la permeabilidad: Se desencadenan una serie de reacciones locales con liberación de sustancias vasoactivas, inductoras de mayor dilatación capilar y de alteración de sus endotelios.

Los mastocitos, agrupados alrededor de los vasos del dermis, liberan histaminas y las plaquetas circulantes, serotoninas. Ambos sustratos tienen gran poder vasodilatador y de alteración de la permeabilidad capilar.

La coagulación del factor XII pone en marcha el proceso de activación enzimática que da origen a la bradiquinina, uno de los vasoactivos más potentes.

Por la acción de estas enzimas se produce en el endotelio de los capilares una alteración del potencial de las membranas celulares, con falla de la bomba de sodio. La entrada de sodio y agua en las células endoteliales, con el edema, las engruesa y retrae, determinando una mayor separación de ellas. Los espacios resultantes permiten el paso de moléculas grandes, lo cual disminuye el poder oncótico intravascular. Consecuentemente hay una fuga masiva de líquidos plasmáticos al extravascular.

Se ha comprobado que simultáneamente aumenta la presión negativa del espacio intersticial desde valores normales de -5 mmHg. a alrededor de 150 mmHg. Como resultado de estas alteraciones coloidosmóticas aumenta la gradiente entre los espacios con un aceleramiento de la plasmaféresis. Ya a los 10 minutos de producida la quemadura se observa esta rápida fuga y llega a su máximo de velocidad dentro de las primeras dos horas.

Inicialmente hay un aumento significativo de la circulación linfática que va disminuyendo por el depósito progresivo de coagulación plasmática, con moléculas polimerizadas de fibrina y productos de degradación de ésta. El gel resultante dificulta la reabsorción linfática y por lo tanto, mantiene el edema.¹⁶

Coagulación Intravascular: La activación masiva del factor XII desencadena la cascada de coagulación. Tanto la vía intrínseca como la extrínseca, accionada por la liberación de tromboplastina celular, dan origen a zonas de coagulación intravascular.

Este proceso de coagulación intravascular puede afectar sólo al plexo dérmico superficial determinando la formación de una escara parcial, conservando por debajo algunos elementos germinativos epidérmicos. Cuando estos epitelios invaginados (brotes del cuerpo papilar, glándulas, pelos) son muy abundantes se pueden reproducir y, por unión entre ellos, formar un recubrimiento cicatricial.

Todo el proceso inflamatorio es regulado por sustratos moduladores que actúan tanto como activantes o como inhibidores.

Juegan un papel importante las prostaglandinas, tromboxano y leucotrienos, ya que tienen acción sobre la permeabilidad capilar, poder agregante de las plaquetas (tromboxano A), o desagregante potente (PGI.E1). Su interacción determina la intensidad y extensión del proceso.

Alrededor del foco central de la quemadura se produce una gran afluencia leucocitaria, en mayor parte regida por el poder quimiotáxico del sistema del complemento, activado por las lesiones tisulares.

Esta acción de factores moduladores determina una interrelación de los mecanismos fisiopatológicos, pudiendo provocar cambios en el carácter inicial de la lesión. Frecuentemente se agregan zonas de coagulación intravascular en procesos que inicialmente sólo se caracterizaban por la alteración de la permeabilidad capilar. Ello explica que quemaduras que inicialmente tenían un carácter superficial presenten una profundización progresiva. Esto sucede especialmente dentro de los tres primeros días de evolución y es favorecida por la hemoconcentración secundaria a la intensa plasmáféresis. Esta posibilidad obliga a

una reevaluación de las lesiones en cuanto a profundidad al tercer o cuarto día de evolución.¹⁶

4.5.2 Eventos sistémicos

Edema: Existe un fenómeno relacionado con la destrucción celular que provoca la aparición de edema en el tejido quemado. Este edema puede afectar no solo al tejido quemado sino generalizarse en el caso de quemaduras que afectan a más del 20% de la superficie corporal total.

La presencia de edema en los tejidos quemados provoca una disminución de la volemia que se ve agravada a causa de una evaporación masiva asociada a la pérdida de la regulación hidroelectrolítica que efectúa la piel íntegra. Por otra parte, la tendencia a la pérdida de volumen intravascular se intensifica por la aparición de edema generalizado en los tejidos no quemados tras las quemaduras extensas.

Sucedida la quemadura la respuesta edematosa tisular sigue una evolución por fases. Inicialmente aparece un incremento de la permeabilidad prácticamente inmediato, mediado por la histamina en primer momento, y que se ve continuado por una fase retardada que se inicia tras la fase de respuesta inmediata y se prolonga entre 8 y 48 horas. La respuesta retardada tiene dos componentes causales fundamentales: en primer lugar la lesión directa de las células endoteliales y, en segundo lugar, el aumento permeabilidad, determinado por mediadores, que provoca la apertura de poros vasculares en las áreas quemadas,

que permiten el paso de células y macromoléculas y que se mantienen días después de la lesión.

La histamina es un factor importante en la fase de respuesta retardada provocando no sólo edema en el área quemada, sino también a distancia, la serotónica, o los productos derivados de la acción de la ciclooxigenasa sobre el ácido araquidónico, como los leucotrienos y los tromboxanos. Estos pueden estar involucrados en la vasodilatación renal observable tras la quemadura y en los trastornos hemodinámicos y reológicos presentes tras la quemadura

Otro de los factores involucrados en la fuga capilar y el edema es la hiperosmolaridad en el área quemada. Tras la lesión no sólo se acumula agua en el tejido quemado, sino que la concentración de albúmina se incrementa en un 370% y la de sodio en un 100%. Esta acumulación de sodio y albúmina podrían ser una causa asociada al incremento de la permeabilidad en el desarrollo del edema.²

Hemoconcentración: La quemadura se caracteriza, desde el punto de vista hemodinámico, por la caída del gasto cardíaco con un incremento de las resistencias vasculares tanto sistémicas como pulmonares.

En los momentos iniciales, antes de que las fugas de líquido sean causa de una hipovolemia y a pesar de la reposición de líquidos inmediata, aparece una disminución en la eficacia miocárdica que determina un descenso en el gasto cardíaco, y que se mantiene, al menos, durante las primeras 24 horas.

Otra importante causa de disminución del gasto se presenta cuando las fugas capilares son ya importantes. Se trata de la disminución de la precarga y, por lo tanto, al disminuir el llenado de las cavidades cardíacas disminuye también el gasto.

Junto a la reducción del gasto es posible apreciar, en el quemado grave, un mantenimiento en niveles normales o bajos de la presión en cuña capilar y de la presión venosa central, manifestando la existencia de la disminución de la precarga. Las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares son elevadas manteniéndose la tensión arterial media en valores normales.

En el segundo y tercer día tras la quemadura se produce una evolución hacia un estado hiperkinético caracterizado por el incremento del índice cardíaco, la disminución en las resistencias vasculares sistémicas y el aumento de la presión arterial media. La redistribución del flujo dirige hacia la quemadura un importante porcentaje del gasto cardíaco.²

Enlentecimiento de la microcirculación: Las sustancias vasoactivas generadas en la lesión entran a la circulación general, especialmente en las quemaduras de carácter superficial, donde no hay obstrucción circulatoria por coagulación intravascular. Ello determina alteraciones similares, aunque más atenuada, en el resto del organismo. Esto, sumado a los efectos del desequilibrio coloidosmótico, que representa la fuga de proteínas, favorece la producción de edema en el resto de los territorios. Además, el dolor también más intenso en las quemaduras

superficiales, determina la liberación de hormonas activas del proceso inflamatorio.

La intensa fuga plasmática y consecuente contracción del volumen circulatorio lleva, si no hay reposición acertada, a estados de shock por falla de la microcirculación. Por otro lado, la hemoconcentración entorpece la circulación capilar, incluso con fenómenos de coagulación intravascular, agravando el déficit circulatorio.¹⁶

Hipoxia tisular: La hipoxia mantenida lleva a una intensa acidosis. Esta determina una alteración del potencial de las membranas celulares. Hay salida de potasio y entrada de sodio y, si el proceso de hipoxia es muy intenso, se llega a la desintegración enzimática con paralización de la actividad metabólica celular. Su traducción es la falla orgánica funcional múltiple.¹⁶

Evolución clínica: El conjunto de alteraciones antes mencionadas suceden en un orden clínico.

Las alteraciones hemodinámicas son muy intensas en la primera semana de evolución.

La plasmaféresis es dominante en los 2 primeros días; muy intensa en las primeras horas luego disminuye de acuerdo al aplanamiento de la gradiente de osmolaridad entre los compartimientos. Este periodo, es que se desarrolla un gran edema, ha sido llamado “fase de retención” por Benaim.

La recuperación de la capacidad de retención del espacio vascular se desarrolla progresivamente hasta hacerse efectiva alrededor de las 48 horas. Ello significa la movilización del líquido extravasado en sentido inverso. La velocidad de recuperación dependerá del poder oncótico circulatorio, manejable mediante el aporte de proteínas o sustitutos coloidales. Su eliminación por vía renal marca clínicamente este proceso. Habitualmente demora 4 a 5 días, constituyendo la “fase de eliminación”. Persisten edemas menores en todo el organismo, básicamente por una hipoproteinemia de muy difícil recuperación.

En resumen, la primera semana se caracteriza por alteraciones circulatorias, y es seguida por un periodo en el cual predominan alteraciones funcionales orgánicas derivadas del desorden hemodinámico sufrido y por la acción directa del curso de la quemadura. Predomina una desnutrición con hipoproteinemia pertinaz, anemia, tanto por daño globular como por el atrapamiento masivo en quemaduras profundas. Hay, además, una depresión hematopoyética de carácter tóxico. Consecuentemente, ocurre una baja de la inmunidad lo cual predispone a complicaciones sépticas.

La gravedad de este periodo dependerá de la evolución local de las quemaduras. Su duración estará determinada por la reepidermización espontánea en quemaduras superficiales o por los injertos en las profundas. Mientras persista una superficie abierta continuarán las pérdidas plasmáticas y, sobre todo, existirán condiciones favorables para las complicaciones sépticas, las cuales constituyen la mayor gravedad y es la causa de la muerte más frecuente.

Este periodo, denominado “intermedio” sin complicaciones agregadas, se estima normal en 10 días para quemaduras superficiales y 20 para las quemaduras profundas. Su prolongación por complicaciones locales o por insuficiente manejo en la corrección del déficit metabólico, oscurece el pronóstico vital significativamente.

Una vez logrado el recubrimiento dérmico quedan una serie de secuelas, tanto orgánico-funcionales como estéticas y psicológicas que pueden prolongarse por un tiempo indeterminado sin la acción de la rehabilitación.¹⁶

Abordando lo pertinente a recubrimiento dérmico, a continuación explicaremos los principios de la curación de la herida tras el trauma térmico.

La curación de la herida tras el trauma térmico conlleva una serie temporal ordenada de eventos celulares, con la liberación de señales moleculares y factores de crecimiento que organizan varios procesos como la inflamación, la proliferación, el depósito de la matriz, la concentración y la remodelación.

Inflamación: El proceso de reparación comienza en los primeros minutos tras la quemadura. La función primaria de la respuesta inflamatoria es la eliminación de las bacterias, restos celulares y tejidos desvitalizados, y la producción de las señales adecuadas que guíen la estimulación de la formación de tejido de reparación. La lesión inicial causa un daño estructural al sistema vascular que permite la salida de plaquetas al espacio intersticial. Las plaquetas se adhieren al factor Willebrand expuesto en la superficie subendotelial y al colágeno subendotelial a través del receptor glucoproteico. Además, la unión y activación de

los factores de coagulación en la superficie plaquetaria da lugar a la formación del complejo protrombinasa que acelera la generación de trombina, que es en sí mismo un activador de las plaquetas. Estas interacciones inician la activación de las plaquetas y la coagulación, que forman a su vez el coágulo hemostático primario. Los mismos estímulos que causan la activación plaquetaria producen la liberación de agentes vasoconstrictores. Las plaquetas activadas también liberan una serie de citocinas que favorecen la quimiotaxis y el crecimiento, que a su vez proporcionan el estímulo necesario para el reclutamiento celular y la producción de proteínas, imprescindibles para fases posteriores de la curación de la herida.

Tras la agregación plaquetaria y la coagulación, el aumento en la concentración local de citocinas quimiotácticas crea un influjo de leucocitos en el área de la lesión, como leucocitos, monocitos, fagocitos inflamatorios. En la medida en que los estímulos que iniciaron la coagulación disminuyen, las prostaglandinas inhiben la ulterior activación, agregación y degranulación de las plaquetas, y el plasminógeno y sus activadores comienzan a disolver el trombo.

El complejo proceso de la migración de los neutrófilos desde el interior de los vasos sanguíneos precisa el aumento de la síntesis de moléculas de adhesión, que median la unión de los leucotrienos a la pared. La diapédesis de los neutrófilos es facilitada por la liberación de una serie de sustancias vasodilatadoras, como la serotonina, la histamina, la bradicinina, los metabolitos del ácido araquidónico y el óxido nítrico. Una vez en el sitio de la lesión, las integrinas de los neutrófilos aumentan su capacidad de actuar en la primera línea de defensa mediante unión y fagocitosis de bacterias y proteínas de la matriz. Adicionalmente, los neutrófilos

pueden tener un papel clave en la producción del factor de crecimiento transformador beta (TGF-Beta), ya que son el tipo celular más abundante cuando los niveles de (TGF-Beta) alcanzan su nivel máximo en un modelo en cámara de herida.

La función primaria de los monocitos-macrófagos en el proceso de la curación de la herida es la de eliminar los organismos patógenos, haciendo desaparecer restos tisulares y destruyendo restos de neutrófilos. Los monocitos son inicialmente atraídos a la herida por el (TGF-Beta) que tiene un efecto quimiotáctico a bajas concentraciones. Cuando llegan al sitio de la herida, los monocitos se activan para convertirse en macrófagos tisulares tras la exposición a productos bacterianos, como el lipopolisacárido o como altas concentraciones de (TGF-Beta).

Proliferación y depósito de la matriz: La liberación y activación de los factores de crecimiento en la fase inflamatoria de la curación es de gran importancia para procesos que ocurren después, como la angiogénesis, la reepitelización, el reclutamiento y la proliferación de fibroblastos y el depósito de la matriz.

La angiogénesis es el crecimiento de nuevos vasos dentro del lecho de la herida, a partir de vasos adyacentes a la misma herida.

La integridad de la epidermis permite que la piel cumpla su papel más importante que la piel cumpla su papel más importante, la función de barrera. Las células epiteliales responden al daño térmico migrando desde los bordes libres de la herida y desde estructuras ajenas conservadas, como folículos pilosos o sebáceos o

glándulas sudoríparas. El tiempo requerido en este proceso es la diferencia principal entre la curación de las quemaduras y la de otras heridas. Una vez que la reepitelización ha ocurrido, la membrana basal es restablecida por las células epidérmicas residentes, tras la producción de laminina y colágeno tipo IV.

Remodelación de la matriz y contracción de la herida: La fase final de la curación de la herida ocurre tras la fase de reepitelización. La cicatriz sufre un proceso de “maduración”, por el que la herida se remodela en una matriz más organizada y elástica. Durante esta fase, los macrófagos continúan desempeñando una labor de desbridamiento fagocítico, hay una pérdida gradual de células y vasos, y el perfil de las proteínas de la matriz extracelular cambia en cuanto a concentración y organización.

El proceso de contracción de la herida comienza durante la formación de tejidos de granulación como un componente beneficioso de la curación de la herida, ya que reduce el tamaño de la herida. Sin embargo, la persistencia de la contracción de la herida, más allá del momento en que se ha cerrado, es una causa importante de morbilidad, dando lugar a contracturas de las articulaciones y defectos estéticos.

Los fibroblastos son responsables de la contracción de la herida, por medio de su acortamiento dentro de la matriz, ejerciendo una fuerza de tracción generada por la extensión y retracción continuas de los filipodios, como en una cinta sin fin. Los miofibroblastos son las principales células contráctiles en la curación de la herida,

éstos son fibroblastos que han sufrido una modificación en células similares a las del músculo liso y adquieren propiedades contráctiles.

Además de la contracción, la remodelación consta de un depósito y reabsorción continuos de las proteínas de la matriz extracelular hasta que se forma la cicatriz madura. Este es un proceso dinámico por el que el colágeno tipo III es reemplazado por el colágeno tipo I, y disminuye la cantidad de ácido hialurónico y agua. El colágeno tipo III se detecta en las quemaduras antes que el tipo I, lo que sugiere que las fibrillas tipo III pueden formar el contenedor para depositar fibrillas más gruesas tipo I que son las que predominan en la piel normal.

El equilibrio del recambio de proteínas está influido por la producción y degradación de proteínas. La producción es principalmente dependiente de los fibroblastos y la degradación está controlada por enzimas (colagenasa tisular, colagenasa bacteriana, hialuronidasa y proteasas lisosomales).²

4.6 Fisiopatología y evolución del Dolor:

Cuando el organismo recibe un estímulo lo suficientemente intenso se pone en marcha el sistema somatosensorial, una de cuyas funciones es alertar al individuo de la posibilidad de un daño y desencadenar una respuesta de evitación. Si el estímulo es tan intenso que ocasiona una lesión tisular o nerviosa se desarrolla una serie de mecanismos que pueden persistir incluso después de la curación de los tejidos lesionados. Características de esta situación son la disminución en el umbral de dolor (alodinia), el aumento de la respuesta a los estímulos dolorosos en

la zona lesionada (hiperalgesia primaria), el aumento de la duración de la respuesta a una estimulación breve (dolor persistente) y la extensión del aumento de la sensibilidad a los estímulos dolorosos (hiperalgesia secundaria). Estos fenómenos tienen especial importancia cuando la fuente de estímulos, la quemadura, persiste durante un largo periodo de tiempo y además es renovada mediante maniobras como el desbridamiento de los tejidos.

Cuando se interroga a un paciente quemado, llama la atención la existencia, en muchos casos, de un intervalo libre de dolor inmediatamente después del accidente. Este fenómeno está relacionado con la analgesia inducida por el estrés, mecanismo de adaptación que permite el desarrollo de respuestas con prioridad biológica para la supervivencia.

Refiriéndonos a la intensidad del dolor, podemos decir, que en un primer momento está determinada por la profundidad de la quemadura.

Las quemaduras de primer grado solo afectan a la epidermis y son poco dolorosas.

Las quemaduras de segundo grado afectan a la epidermis y a la dermis hasta una profundidad variable. Estas quemaduras son extremadamente dolorosas ya que las terminaciones nerviosas quedan expuestas a los estímulos externos y a las sustancias resultantes de la lesión celular y los mediadores inflamatorios.

En las quemaduras de tercer grado se produce la destrucción total de la piel, incluidas las terminaciones nerviosas, por lo que en los primeros momentos tras la lesión se da la paradoja de que las zonas más profundas son las menos dolorosas.

La situación que con mayor frecuencia se da, es la de un paciente con zonas de quemaduras de diversos grados, distribuidas de forma irregular, con dolor de diferentes intensidades según la zona y la profundidad.

Otro aspecto importante a distinguir es que el dolor que sufren los quemados posee dos componentes, que deben valorarse y tratarse de modo diferente:

En primer lugar, el dolor en reposo, que está directamente producido por las lesiones, es continuo, normalmente de baja intensidad y prolongado en el tiempo, incluso más allá de la cicatrización de las lesiones.

En segundo lugar, el dolor causado por las intervenciones terapéuticas, como las curaciones, los cambios de vendaje, los baños o el tratamiento rehabilitador, que es un dolor intenso, pero limitado en el tiempo.²

4.7 Prevención de las quemaduras

La prevención de quemaduras es la mejor forma de tratarlas, por esto, muchos países han identificado beneficios preventivos, a través de los años, y por varias generaciones, han desarrollado campañas preventivas contra las quemaduras.

Algunas de estas campañas, ya tienen más de 30 años de existencia.

Ha sido muy difícil valorar una campaña con respecto de otra, ya que cada país posee distintas determinantes de quemaduras.

Por esto, la prevención de quemadura se regionaliza, ya que cada nación tiene sus tendencias culturales propias, y por esto, sus propios factores de riesgo.

Las campañas preventivas que han pasado por un proceso de evaluación a lo largo de los años, no han logrado reducir el número de quemaduras por año de forma significativa. Lo que sí se ha logrado a través del tiempo, es reducir la magnitud de las quemaduras e identificar parámetros, factores de riesgo y la proposición de normas preventivas aplicables a cualquier grupo humano.

4.7.1 Medidas universales de prevención

En el hogar, debe proveerse un ambiente seguro, tanto para niños, adultos, como para ancianos.

La falta de seguridad doméstica es responsable del 80% de las quemaduras en el mundo.

En los hogares, es común encontrar instalaciones eléctricas defectuosas y que violan normas de seguridad, tales como dispositivos de protección de circuitos (Breakers).

La presencia intradomiciliaria de cilindros de gas no es más que la presencia de una tragedia, esperando el detonante final.

La cuota de las autoridades, viene dada por la permisividad de estas distorsiones de la seguridad intradomiciliaria. También está presente cuando no se ejerce seguridad contra incendio en edificios públicos, hoteles, escuelas, cines, discotecas, etc.

Para solucionar estos problemas de seguridad a nivel de población, es la prevención a través de la concientización del individuo. De esta forma se pretende inculcar patrones de conductas que lo resguarden de quemaduras graves.

4.7.2 Prevención Según Grupos de Edades

Niños de 0 a 4 años: Las quemaduras están asociadas al derrame de líquidos calientes como agua, leche hervida o alimentos dejados sin supervisión.

Como al niño es imposible concientizarlo por su naturaleza curiosa y movimiento constante, las medidas de educación en prevención tienen que ser dirigidas a los padres.

Durante las primeras visitas de la madre al pediatra, éste debe educarla sobre conductas preventivas, no sólo de enfermedades inmunoprevenibles, sino, de accidentes en general y quemaduras en particular.

Niños de 5 a 9 años: Estos inician el aprendizaje de lo que es peligroso, también comienzan a imitar conductas de adulto por lo que aumenta la conducta riesgosa. El niño inicia escalamiento y está en capacidad de alcanzar objetos peligrosos.

Los líquidos calientes siguen jugando un papel preponderante en el origen de las quemaduras pero en este caso, el niño se sube en un objeto desde donde alcanza el líquido hirviente.

Un tercio de los niños quemados corresponde a este grupo.

Los esfuerzos preventivos para ellos deben dirigirse a colocar fuera de su alcance, sustancias peligrosas, fósforos, fuegos artificiales, artículos inflamables y aparatos eléctricos.

Existen en algunos países, campañas preventivas en las escuelas, donde se educa al niño que cuando se enfrente al fuego este debe "*detenerse, tirarse y rodar*", de tal forma que esto sea una conducta condicionada.

Adolescentes: Corresponde el 12% restante del grupo. Sin embargo, las causas de quemaduras son múltiples y están asociadas al poco criterio para medir los riesgos que tienen los adolescentes.

Estos están propensos a sufrir todo tipo de quemaduras, por agua, por fuego (jugando con fósforos), eléctricas, encumbrando un volantín donde cruza un cable eléctrico, etc.

Los esfuerzos preventivos deben dirigirse en educar a los adolescentes sobre medidas de seguridad.

Adultos: El adulto joven está expuesto a los peligros inherentes de la sociedad moderna, los adultos mayores están expuestos a los mismos riesgos, pero con el agravante de que realizan movimientos torpes y poseen reflejos enlentecidos.

Los esfuerzos preventivos para estos grupos, deben dirigirse a la creación de conciencia sobre los riesgos y el reforzamiento de las normas de seguridad.

Deben utilizarse medios masivos publicitarios y preocuparse de que el mensaje quede claro, logrando que cada persona se identifique como una posible víctima.

En el hogar se deben organizar controles de seguridad contra accidentes. Estos deben incluir un chequeo de los electrodomésticos, materiales inflamables, instalación de gas, equipos de alarmas, extintores y ejercicios de escape.

La comunidad debe participar en proyectos, tanto de envergadura local, regional y nacional. Esta participación se logra a través de las diferentes organizaciones de ciudadanos con metas comunes y bien definidas.

Estas metas deben ser la promoción del espíritu preventivo, reconociendo que cualquier persona puede ser una víctima, diseminando información actualizada sobre la problemática e involucrar más grupos a fin de crecer.

4.7.3 En la cocina

- Coloque hacia atrás los mangos de las ollas y sartenes para evitar que se puedan caer.
- A la hora de comer, coloque todos los alimentos y líquidos calientes en el centro de la mesa.
- No tome en brazos a los niños mientras cocina.
- Cuando caliente un alimento en el microondas verifique muy bien cuánto se calentó antes de dárselo al niño; el envase puede estar frío y el contenido muy caliente

4.7.4 En el baño:

- Ajuste la temperatura del agua a 49°C o al mínimo necesario; enseñe a sus hijos a ser precavidos al abrir la llave del agua.
- Al transportar líquidos calientes asegúrese que tiene el paso libre. ¹⁷

4.8 Primeros Auxilios en un paciente con quemaduras

Las Técnicas de Primeros Auxilios consisten en la primera ayuda, imprescindible y necesaria, que se desarrolla en favor de una o varias víctimas, afectadas súbitamente por una lesión o un accidente, con el fin de evitar que empeore su estado psico-físico, y prestar las atenciones iniciales y precisas, encaminadas a resolver esa situación, por grave que sea.¹⁸

4.8.1 Rescate en el lugar del accidente:

Debe retirarse a la víctima de quemadura de la causa de la misma, para detener la progresión de la lesión.

Quemadura por llama

- La prioridad, en estos episodios, es extinguir la llama, haciendo rodar al paciente por el suelo, aplicando mantas o abrigos o utilizando agua o espuma antiincendios.
- Retirar las ropas quemadas.
- Retirar anillos, pulseras y adornos metálicos para evitar el efecto de torniquete que produce el edema.
- Si la ropa está adherida a la piel, no tirar, sino recortarla.
- Cubrir a la víctima con paños limpios o mantas (no necesariamente estériles).
- No enfriar con agua (el agua fría sólo se debe aplicar en quemaduras de poca extensión, si se aplica en superficies mayores al 10% se corre el riesgo de hipotermia).

Quemaduras químicas

- Los productos químicos que se encuentran sobre la piel deben de ser lavados inmediatamente con abundante agua, durante 15 minutos como mínimo. La rapidez en el lavado es muy importante para reducir la gravedad y la extensión de la herida.
- Es necesario sacar toda la ropa contaminada de la persona afectada lo antes posible mientras esté bajo la ducha.
- Si el químico lesionante es en polvo, deberá cepillarse y lavarse con agua
- No utilizar sustancias neutralizantes
- Las lesiones en los ojos requieren irrigación permanente, por tratarse de una zona delicada.

Quemaduras eléctricas

- En primer lugar se debe desconectar la corriente eléctrica.
- Luego se procede a retirar al paciente de la red eléctrica.
- Para este procedimiento se debe utilizar siempre materiales no conductores.³

Quemaduras por congelamiento

- En primer lugar rescatar con prontitud al accidentado.
- Si está consciente darle de beber líquidos azucarados y calientes, infusiones, caldo o agua con azúcar.
- Recalentar la zona afectada frotando con las manos suavemente y en dirección al corazón o con agua a 10°. Se puede hacer sumergiendo la parte

afectada en agua cuya temperatura se irá aumentando progresivamente desde los 10° hasta los 37° o 38°.

- Envolver la zona congelada después de secarla en algodón.
- Elevar el miembro para evitar el edema.
- No retirar nunca el calzado si la lesión está en los pies.
- No utilizar para recalentarlo un calefactor, una chimenea, etc.
- El traslado del paciente debe realizarse con él en decúbito supino o prono, dependiendo del caso, y cubierto con mantas hasta un centro sanitario.¹⁹

4.8.2 Tratamiento

Antes de todo tratamiento es fundamental realizar una evaluación y de acuerdo con esta, estimar un manejo inicial:

En primer lugar, se aplica una evaluación y manejo del paciente quemado mediante el ABC que se sintetiza de la siguiente manera:

A Vía aérea con control de columna cervical.

B Ventilación.

C Circulación

D Déficit neurológico.

E Exposición con cuidado temperatura ambiental.

F Resucitación de fluidos.

a) Vía aérea

Se debe evaluar capacidad de ventilar del paciente.

La columna cervical debe ser asegurada en los paciente quemado politraumatizado. Es preciso identificar si existe Injuría inhalatoria en la vía aérea del paciente quemado, ya que esto podría complicar su evolución. Los principales indicadores de sospecha de esta situación son:

- Antecedente de quemadura por fuego o exposición a gases en espacio cerrado.
- Compromiso de conciencia (uso de drogas, alcohol, patología psiquiátrica, epilepsia)
- Presencia de humo en el lugar del accidente

También debe sospecharse de injuria inhalatoria ante:

- Quemaduras por fuego de cara, cuello o tronco superior.
- Bigotes chamuscados.
- Espujo carbonáceo o partículas de carbón en la orofaringe.
- Eritema o edema en la orofaringe a la visualización directa.
- Cambio de la voz (disfonía, tos áspera).
- Estridor, taquipnea o disnea.
- Broncorrea.
- Desorientación.

b) Ventilación

Inicialmente, todos los pacientes con quemadura de vía aérea deben recibir oxígeno al 100%.

En los pacientes con intoxicación por CO podemos observar los siguientes síntomas por nivel de COHb (Tabla 5):

TABLA 5. Síntomas por nivel de COHb

Nivel	COHb Síntomas
0-10%	Mínimos
10-20%	Cefalea, náuseas.
20-30%	Letargia, somnolencia.
30-40%	Confusión, agitación.
40-50%	Coma, depresión respiratoria.
>50%	Muerte

El tratamiento de esta condición es con oxígeno al 100%.

c) Circulación

En los pacientes quemados deben crearse accesos intravenosos periféricos, los cuales deben ser establecidos preferentemente en áreas no quemadas. En los niños, si los intentos iniciales para permeabilizar las venas periféricas fracasan, se recomienda usar la vía intraósea (sólo en los niños mayores de 6 años. Además se debe evaluar y descartar la presencia de quemaduras en el manguito de los rotadores y/o síndrome compartimental (extremidades, tórax y abdomen), porque tienen indicación de escarotomía de urgencia.

d) Déficit Neurológico

Para evaluar el nivel de déficit neurológico se aplica la escala de Glasgow a todos los pacientes al ingreso.

También es preciso descartar la presencia de hipoxia (nivel de carboxihemoglobinemia) o hipovolemia ante el deterioro neurológico.

e) Exposición

En primer lugar, debemos evaluar al paciente por anterior y posterior; calculando la extensión de las quemaduras con ayuda del esquema por edad y, también, debemos estimar la profundidad de las lesiones.

En segundo lugar, procedemos a envolver en gasas limpias (no necesariamente estériles) y abrigamos al paciente, mediante mantas de traslado o sábanas, para minimizar la pérdida de calor, y además, debemos tener control de la temperatura ambiental, para evitar la hipotermia.

Algunas recomendaciones que se deben tener en consideración son que:

- No se deben aplicar antimicrobianos tópicos, cremas ni geles.
- La cabecera del paciente debe estar elevada a 30°, para así limitar la formación de edema facial.
- Las extremidades quemadas deben ser elevadas por encima del tórax.

Al encontrarse ya el paciente en el medio hospitalario, se debe incluir:

1. Historia clínica: identificar mecanismo y condiciones en que se produjo la lesión, y la hora del accidente.
2. Investigar existencia de co-morbilidades.

3. Diagnosticar profundidad y extensión de las quemaduras.
4. Administrar al paciente analgesia y sedación con opiáceos y benzodiazepinas, en caso de realizarse intubación y ventilación mecánica.
5. Realizar cateterismo urinario para monitorear la diuresis del paciente.
6. Además se deben realizar exámenes básicos como: Hemograma, Gases arteriales, Electrolitos plasmáticos, Pruebas de coagulación, Perfil bioquímico, Clasificación grupo y Rh, Radiografía tórax, Electrocardiograma y enzimas cardíacas en las quemaduras eléctricas por alta tensión, Niveles de COHb por si el paciente estuviera intoxicado por CO.
7. También se procede a proteger al paciente de la contaminación.
8. Debemos evitar el enfriamiento del paciente, manteniendo la normotermia permanentemente
9. Finalmente, realizaremos una evaluación secundaria para detectar y manejar las lesiones asociadas.

4.8.2.1 Tratamiento en unidad de paciente crítico (UPC)

Los criterios de ingreso a la UPC son:

1. Índice de Gravedad > 70 o quemaduras AB o B $> 20\%$ de la Superficie Corporal.
2. Paciente > 65 años con 10% o más de quemadura AB o B
3. Paciente con injuria inhalatoria.

4. Quemaduras por electricidad de alta tensión.
5. Quemado politraumatizado o con traumatismo encéfalo-craneano.
6. Falla en la reanimación.
7. Inestabilidad hemodinámica y/o respiratoria.
8. Patologías graves asociadas (por ejemplo, insuficiencia renal, patologías cardíacas y respiratorias, deficiencias inmunológicas, diabetes).

A. Paciente pediátrico

En este tipo de pacientes se debe revisar su historia clínica, el tiempo transcurrido desde el accidente, los procedimientos realizados en el sitio del accidente y en el servicio de urgencias y, se debe tener claro, el volumen de líquido administrado.

Estos pacientes se hospitalizan, idealmente, en la unidad de aislamiento, donde usan ropa estéril y tienen aislamiento de contacto.

Primeras 24 horas del Paciente Infantil

- Estas horas son contadas desde el momento en que ocurrió la lesión.
- Al cumplirse, se debe administrar al paciente Suero ringer lactato o fisiológico, cuyo volumen se estima en base a la fórmula de Parkland.

A continuación mencionaremos el Protocolo de manejo de dolor en pacientes

“gran quemado” ambulatorios pediátricos:

- 1.- Este protocolo comprende el manejo del dolor incidental en procedimientos de curaciones y terapia kinésica.

2.- Todo procedimiento será realizado después de al menos 20 minutos de administrados analgésicos y/o sedantes según corresponda

3.- curaciones:

a. Se realizarán en un box de procedimiento policlínico o ambulatorio.

b. Este, debe contar con un sistema de administración de oxígeno (mascarilla facial) y con un monitor de signos vitales (oxímetro de pulso y PARI)

c. El procedimiento debe ser realizado por una **enfermera** con experiencia en curación de quemados, bajo analgesia superficial y se debe contar con asistencia médica, si fuera necesario.

d. Cada vez que se realice una curación es necesario asociar estas tres drogas, calculando dosis de acuerdo a edad y peso:

1. **Paracetamol:** 40mg/kg/dosis (considerar dosis basal, máx. 60mg/kg/día)

2. **Midazolam:** 0.2mg/kg/dosis (máx. 15mg).

3. **Codeína:** 1mg/kg/dosis. En niños mayores de 12 años administrar tramadol en gotas 1mg/kg/dosis.

e. En cada sesión de terapia kinésica es necesario asociar algunas drogas, calculando su dosis de acuerdo a la edad y el peso del paciente:

- **Paracetamol:** 20mgs/kg/dosis (considerar dosis basal, máx. 60mg/kg/día).

- **Ibuprofeno:** 15mgs/kg/dosis

Si las terapias anteriores no son suficientes, considerar:

- El uso de relajantes musculares, como la **clorvezanona**, administrar 50mgs una hora antes de la terapia en niños mayores de 5 años.
- El uso de bloqueos regionales para iniciar los ejercicios de movilización articulares.
- Si terapia implica estimular zonas cruentas (moldes, vendaje, etc.), agregar **codeína (tramadol)** en pacientes mayores de 12 años).

f. También se pueden usar Terapias alternativas, siempre que sean aceptadas por el paciente y su familia.

g. Para cumplir con el tiempo necesario para completar la rehabilitación, y ante la existencia de secuelas dolorosas; se debe citar al paciente a el policlínico de manejo del dolor crónico complejo, antes del alta hospitalaria.

h. El tratamiento del dolor crónico, de acuerdo a sus características, debe considerar el uso de neuromoduladores como: pregabalina, gabapentina, antidepresivos, ansiolíticos y analgésicos de base, más la realización de terapias de apoyo psicológico para el paciente y para su grupo familiar.³

Para lograr la prevención y el control de las infecciones se recomienda:

- El no uso profiláctico de antibióticos.
- La toma rutinaria de cultivos de superficie al ingreso, y luego la toma de cultivos cuantitativos y de biopsia tisular.

- La toma de hemocultivos, cultivos de secreción traqueal, urocultivo y de otros en forma seriada. También se debe incluir el estudio para hongos.

4.8.2.2 Tratamiento quirúrgico

Principios generales de la reparación

La reparación de la cubierta cutánea en quemaduras puede producirse espontáneamente o requerir de procedimientos quirúrgicos para conseguirla.

El factor determinante del pronóstico es el potencial regenerativo de la piel, el que depende de la población celular indemne, principalmente de los queratinocitos, y de su viabilidad, la que está condicionada fundamentalmente por la eficacia de la perfusión.

En consecuencia, los procedimientos reparativos se orientan en dos sentidos:

1.- En las quemaduras de espesor parcial, en las que se aprecie una población de queratinocitos susceptibles de reparar espontáneamente (**como en las de tipo A – AB): Protección de los queratinocitos viables.**

2.- En las quemaduras de espesor total o en aquellas de espesor parcial en las que se estime que la población de queratinocitos indemnes es demasiado escasa para conseguir la epidermización espontánea o no hay condiciones para asegurar su perfusión (**como en las de tipo B – AB): Escarectomía precoz y cubierta inmediata.**

a) Aseo quirúrgico inicial

El aseo quirúrgico inicial del paciente quemado debe realizarse una vez estabilizado el paciente desde el punto de vista hemodinámico (etapa de shock superada, reposición efectiva de fluidos), con evacuación vesical funcionante, y dolor abolido.

Esta curación incluye:

Preparación inicial (sobre campos estériles impermeables):

- Aseo que elimine suciedad, restos de ropas u otros materiales extraños
- Aseo por arrastre con agua o solución fisiológica
- Rasurado cuidadoso de las zonas quemadas y su contorno, excluyendo cejas.

Incluir cuero cabelludo si está comprometido.

- Secado y preparación de campo estéril definitivo.

Aseo quirúrgico:

- Permite establecer el Diagnóstico de la Extensión, Profundidad, Compresión, Restricción y el Pronóstico Inicial de la lesión y realizar las intervenciones mínimas para asegurar la estabilidad y supervivencia del paciente.
- Retirar tejido desvitalizado, flictenas y otros contaminantes
- Lavado con suero fisiológico abundante
- Escarotomía o Fasciotomía, y desbridamiento de los compartimentos musculares cuando está indicado.

- No corresponde realizar, en esta etapa, escarectomía, amputaciones ni otras cirugías de la especialidad, ni de mayor envergadura, salvo que fueren necesarias para la sobrevivencia del paciente.

Cobertura:

Vendajes:

- Aplicar de distal a proximal para favorecer el retorno venoso.
- De manera firme, pero no compresiva.

Posición:

- Inmovilizar en posiciones funcionales y/o previniendo retracciones.
- Elevar las extremidades afectadas, o el tronco, en el caso de la cara; para favorecer el retorno venoso y disminuir el edema.

Uso de apósitos especiales:

Las membranas semipermeables y las membranas micro porosas están indicadas en las quemaduras de espesor parcial. Además de brindar una protección mecánica a la lesión permiten eliminar la porción acuosa del exudado, reteniendo los factores de crecimiento y otros mediadores contenidos en este, creando así un ambiente que favorece la epitelización.

Quemaduras en sitios no especiales:

Se usan membranas microporosas, apósitos absorbentes, y vendas.

En las extremidades, colocar venda tubular, para permitir mantener las extremidades en alto; cuando sean quemaduras circulares de las extremidades, colocar venda tubular estéril (evitando presiones circulares), venda apósito, vendas y venda tubular para colgar la extremidad comprometida. Estos procedimientos serán explicados con mayor detalle en el apartado sobre Vendaje.

Escarectomía

Es un procedimiento de urgencia que está indicado en las quemaduras profundas y circulares que comprometen la circulación distal (llene arterial y retorno venoso).

Procedimiento:

Se debe abrir la piel, y la fascia hasta conseguir mejorar el retorno venoso y/o el llene arterial.

No se deben invadir tejidos sanos o áreas de con compromiso de espesor parcial.

Para cubrir la zona incidida, puede utilizarse una cubierta biológica temporal, una cubierta sintética, o en su defecto, un poliuretano de alta densidad (moltopréñ seco).

Revisión:

Debido a la Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS) se produce un aumento de la permeabilidad capilar.

Una vez iniciada la reposición hidroelectrolítica continúa saliendo líquido del intravascular, aumentando la presión intersticial. Esto puede llevar a comprometer nuevamente la circulación distal, por lo que es necesario reevaluar la eficacia del

procedimiento a las seis horas de realizado, y posteriormente, según la evolución del paciente.

Coberturas

- a. Transitorias:** Heteroinjerto fresco, heteroinjerto irradiado criopreservado, homoinjerto (cadáver) irradiado criopreservado, coberturas sintéticas semipermeables, coberturas sintéticas porosas.

- b. Definitivas:** Injerto autólogo: laminado, expandido. Injerto de piel total, colgajos, técnica Sándwich o Thi Thsiang, cultivo de queratinocitos, sustitutos dérmicos.

4.9 Analgesia

La evaluación y manejo del dolor en los pacientes quemados, debe incluir a sus dos componentes: el dolor basal y el dolor asociado a los procedimientos.

El manejo del Dolor Basal del paciente quemado debe incluir al menos una combinación de Paracetamol más un opiáceo más un antiinflamatorio no esterooidal (la combinación permite reducir las dosis de opiáceos y sus potenciales efectos adversos). Las dosis deben ajustarse según edad, peso, y respuesta terapéutica.

El manejo del dolor asociado a procedimientos debe ser agresivo, utilizando, al menos, potentes opiáceos endovenosos. Puede requerirse también sedación profunda o anestesia general.

4.10 Manejo de la injuria inhalatoria en pacientes quemados

La injuria inhalatoria puede ser causada por lesión térmica (vía aérea superior) por fuego, o por irritación química por humo.

El daño producido lo dividiremos, con fines prácticos, en tres zonas anatómicas:

1. Injuria de la vía aérea superior: causada básicamente por calor
2. Injuria de la vía aérea inferior: causada por inhalación del humo formado por sustancias químicas con combustión incompleta.
3. Intoxicación por monóxido de Carbono.

Diagnóstico:

- Debe considerar: si el accidente sucedió en un sitio cerrado, la existencia de compromiso de la conciencia y cuáles fueron los materiales involucrados en el incendio.
- El examen físico puede destacar quemaduras faciales, bigotes quemados, lesiones de la mucosa de la orofaríngea, presencia de esputo carbonáceo, estridor, ronquera. En los casos más severos, a veces existe presencia de: hipoxia, crepitaciones y sibilancias.

4.11 Cicatrización de la quemadura

El material esencial para la cicatrización de una herida es el colágeno depositado en forma de fibras en un terreno donde previamente han sido retirados los coágulos y restos desvitalizados y donde llegan los nutrientes suministrados por vasos sanguíneos de neoformación.

Ha sido establecido que en este tejido cicatricial las fibras se forman bajo la influencia de los fibroblastos. Los fibroblastos se originan de fibrocitos preexistentes en el tejido adyacente, los que son estimulados a proliferar. Invaden la herida a continuación de los macrófagos y al mismo tiempo que los vasos de neoformación.

La cicatriz hipertrófica es semiológicamente un proceso cicatricial excedido en volumen y en tiempo de evolución.

Esta cicatriz se diferencia del queloide en que en éste el acumulo de colágeno es masivo y excede los límites originales de la lesión. Es la cicatriz patológica por excelencia y respondería, en su génesis, fundamentalmente a factores genéticos, no así la cicatriz hipertrófica que estaría condicionada por factores locales eventuales.

Un aspecto básico a considerar es que no existe, desde el punto de vista clínico y anatomopatológico, una entidad quemadura. Tampoco hay entonces un único mecanismo de cicatrización involucrado.

En efecto, el daño tisular causado por el agente, sea éste el calor, el frío, sustancias químicas o electricidad, afecta a los tegumentos de diferente manera en cuando a profundidad y extensión.

En la quemadura tipo A, su curso clínico benigno incluye una cicatrización con limitado despliegue biológico, sólo una aceleración en la velocidad de las mitosis de las células del estrato basal de la epidermis. El proceso inflamatorio no pasa de la etapa de alteración vascular.

En las quemaduras de tipo B, la destrucción total del tegumento que conlleva exposición de los tejidos subyacentes no epiteliales, moviliza una respuesta orgánica masiva, destinada a cerrar la brecha. La reducción del área cruenta, permite optimizar el rendimiento de los elementos epiteliales disponibles en el sitio. Estos elementos epiteliales son aquellos propios de la piel sana adyacentes a la lesión. La capacidad de avance, limitada y lenta, de estos elementos se ve favorecida por la acción del tejido de granulación. Este especial componente de la cicatrización aparece dotado de tres características esenciales: en primer lugar es contráctil y, por lo tanto, capaz de reducir progresivamente la superficie cruenta hasta eliminarla, por la vía de aproximación del tejido sano adyacente; en segundo lugar, su espesor, consistencia y gran vascularización constituyen una efectiva protección transitoria contra la invasión bacteriana del exterior. En tercer lugar, sirve como superficie favorable para el avance de los elementos celulares de reepitelización desde los márgenes cutáneos sanos.

Obviamente este proceso cicatricial es la base de las cicatrices viciosas por las fuertes retracciones que produce, de especial relevancia en pliegues de flexión-extensión y en la proximidad de los orificios naturales.

Sin embargo, no corresponde, por este hecho, considerarlo un proceso cicatricial patológico. Es sólo que la prioridad biológica es cerrar la brecha y, de este modo, preservar la vida. El defecto resultante pasa a ser un precio a pagar por la supervivencia. En términos biológicos, la cicatrización es exitosa si logra su meta de cerrar el defecto en la continuidad del tegumento protector.

En las quemaduras intermedias o dérmicas (AB), los elementos epiteliales remanentes son muy escasos y frágiles. Además, la presencia de dermis residual impide que la lesión sea interpretada a nivel local como una solución de continuidad del tegumento y, por ende, no aparece tejido de granulación.

De este modo, la cicatrización de la dermis está mediada esencialmente por la acción de los fibroblastos. Es la acción de estas células la que permite reconstruir una superficie dérmica sobre la que proliferan los elementos epiteliales disponibles. Estos se encuentran en criptas epidérmicas residuales y en los revestimientos epiteliales de los anexos cutáneos: folículos pilosos, glándulas sudoríparas y sebáceas.

La mayor incidencia de cicatrices hipertróficas se observa en las quemaduras tipo AB, esto puede deberse al resultado de una sobreestimulación de los fibroblastos. Esta se traduce en una producción de colágeno superior en volumen a la necesaria para obtener una cicatriz normal e independiente de la aparición de una cobertura epitelial y además, excedida ampliamente en el tiempo.

Etiopatogenia

El proceso de cicatrización es desencadenado por la acción de mediadores químicos locales, cuya naturaleza exacta se desconoce actualmente. Sí podemos constatar que la respuesta tisular es proporcional al daño. Hay estudios respecto de la influencia de los niveles de O₂ y de CO₂ sobre los tejidos expuestos. Los fibroblastos serían especialmente sensibles a los niveles de CO₂. La restauración de

la cubierta epidérmica, cuando es rápida, sea espontánea o por injerto, es capaz de inhibir la acción fibroblástica. Este hecho ha sido atribuido a la acción de algún mediador químico presente en el tejido epidérmico, pero puede ser atribuido también al aislamiento de la masa fibroblástica de la influencia de los niveles de O₂ y de CO₂ ambientales.

Es así, como la importancia que clínicamente tiene la infección local en la génesis de la cicatriz hipertrófica, puede corresponder al efecto inhibitorio que la actividad bacteriana ejerce sobre el proceso de reepidermización de la herida.

El retardo en la constitución de la cubierta epidérmica llevaría a la sobre estimulación de material cicatricial más allá de la tardía reconstitución de la cubierta epidérmica.

Tratamiento

Se desconoce los mecanismos íntimos de la modulación bioquímica del proceso cicatricial, lo que impide un tratamiento etiológico preciso. Por otra parte, hay evidencia clínica y experimental respecto a la importancia de la infección local y de la oportuna restitución de la cubierta epidérmica en las quemaduras tipo AB

a. Tratamiento de la infección

Este debe ser oportuno y eficaz. El factor bacteriano puede facilitar la aparición de la cicatriz hipertrófica por varios mecanismos:

- a) Retardo de la reepitelización, la que no progresa en un ambiente séptico local.
- b) Mayor profundización de la quemadura. La pérdida, por necrosis séptica, de elementos epiteliales remanentes también determinará un retraso en la cobertura espontánea de la quemadura.
- c) Retardo en el tratamiento quirúrgico definitivo.

b. Restauración quirúrgica de la epidermis

En aquellos casos de quemaduras tipo AB con escaso potencial de reepitelización, debe ser considerada la cobertura con injertos como procedimiento para evitar la aparición de la cicatriz hipertrófica. Es evidente que esta consideración dependerá del contexto clínico del paciente. No en todos los casos, por la gravedad de las lesiones, es prudente privilegiar el tratamiento profiláctico de una cicatriz defectuosa.

De todas maneras, es pertinente considerar que el tratamiento quirúrgico de la quemadura tipo AB, con escarectomía tangencial precoz e injerto, está indicado en determinadas circunstancias para preservar mejor la función. Esto sin considerar su utilidad como prevención de la eventual aparición de la cicatriz hipertrófica, por ejemplo, en la quemadura tipo AB en el dorso de la mano.

c. Tratamiento compresivo elástico

Este procedimiento, de utilidad tanto preventiva como curativa, actúa a través de la isquemia tisular. Limita el desarrollo de la actividad fibroblástica por el simple hecho de quitarle riego sanguíneo. Del mismo modo, en la cicatriz hipertrófica ya

iniciada, induce la atrofia por isquemia. Es por esto que no se juega ningún rol en la cicatriz hipertrófica ya madura.

Para que el tratamiento compresivo elástico sea efectivo requiere que la presión ejercida sea suficiente para colapsar los vasos sanguíneos locales, y que, además, sea aplicada permanentemente mientras se produce la maduración de la cicatriz. La lentitud de este proceso de maduración obliga a un tratamiento prolongado. Como no toda quemadura tipo AB llega a convertirse en cicatriz hipertrófica, ni en toda su extensión, cuando así ocurre es conveniente controlar la evolución del proceso de cicatrización de modo de indicar el tratamiento compresivo elástico sólo cuando y donde se deba.¹⁶

4.12 Tratamiento kinésico y terapia ocupacional

Es muy importante iniciar la movilización precoz de los pacientes con quemaduras, con los objetivos de:

- Evitar el decúbito prolongado para disminuir los puntos de apoyo.
- Mantener los arcos de movimiento dentro de los rangos normales.
- Prevenir la hipotrofia muscular
- Evitar la acumulación de secreciones traqueobronquiales en las regiones más bajas de los pulmones.

La movilización debe ser, en lo posible, de forma activa. Según la gravedad de las lesiones puede ser necesaria una asistencia de las movilizaciones o, tal vez, realizar movilizaciones pasivas.

Los períodos de movimientos sólo se suspenderán posteriormente a la realización de autoinjertos de piel y se prolongarán durante las primeras 72-96 horas.

En los niños el juego será la llave que abrirá la puerta de su movilización. Los padres son los asistentes que nos ayudarán a desarrollar esta parte de la terapia, dado que su continua junto a sus hijos, nos brinda la oportunidad de acceder sin interrupción a la recuperación funcional.

Se le permitirá al niño el desplazamiento libre en la sala, si esto es posible, y el uso de juguetes de fácil higiene, que brindará al niño la oportunidad de continuar con el desarrollo de sus habilidades psicomotoras.

Este plan de rehabilitación forma parte de otro más global, que es el tratamiento integral del paciente quemado, en el cual intervienen otras disciplinas terapéuticas, con las cuales se deben coordinar los momentos de actividad de cada una.¹⁴

4.12.1 Kinesiterapia Respiratoria

Se recomienda aplicar la Kinesiterapia Respiratoria diariamente, las veces que sea necesario a todo paciente que:

- Esté sometido a periodos de inmovilización prolongada
- Presente patología pulmonar previa o aguda
- Sea sometido a intervenciones quirúrgicas
- Haya sufrido injuria por inhalación

Esté conectado a Ventilación Invasiva o NO Invasiva.²⁰

La kinesioterapia respiratoria consta de: tos asistida, drenajes posturales, movilizaciones torácicas, reeducación de patrones respiratorios, lograr la

deambulaci3n precoz, reservando la aspiraci3n de las v3as a3reas como 3ltima opci3n, por los riesgos que genera la introducci3n de la sonda cuando el paciente tiene lesi3n de la mucosa, ya que se puede producir descamaci3n de la misma, y posterior sangrado, agravando el cuadro.

La ejecuci3n de estas t3cnicas kin3sicas, requiere de su adaptaci3n a cada tipo de paciente, ya que pueden manifestar dolor ante los contactos manuales.

A veces se necesita apoyar ap3sitos est3riles en las zonas a contactar, cuando 3stas son localizaciones de quemaduras o zonas dadoras, puede causar dolor.

Estos pacientes son sometidos a frecuentes anestias generales, que pueden alterar al aparato mucociliar y el reflejo tus3geno, provocando acumulaci3n de moco.

Para ayudar a la movilizaci3n de este moco, es importante la elecci3n de un patr3n respiratorio, que reeduce al diafragma y mejore la ventilaci3n de las bases pulmonares, que permitir3 mejorar la funci3n respiratoria.

Sumada a la kinesioterapia respiratoria, se deben mantener posiciones en el paciente, que controlen el edema, eviten contracturas y deformaciones de los segmentos afectados, para lo cual se podr3 recurrir a la utilizaci3n de implementos (almohadas, cu3as, bandas el3sticas, etc.), como tambi3n a la confecci3n de sistemas de 3rtesis. Realizando un control diario de 3stos m3todos.¹⁴

Tambi3n, se recomienda que los pacientes quemados reciban desde su ingreso un programa de movilizaciones, ejercicios intensivos y de recuperaci3n funcional, para disminuir el edema, las retracciones, mejorar los rangos articulares, mejorar la funcionalidad del o los segmentos afectados y recuperar la independencia en las

actividades de la vida diaria. Hay que considerar siempre que el paciente debe ser movilizado con un adecuado manejo del dolor.

En los pacientes quemados adultos o pediátricos, se recomienda iniciar precozmente el tratamiento compresivo, en todas las zonas quemadas en que el periodo de cierre de la herida sea mayor a 14 a 21 días.

4.12.2 Campos electromagnéticos de baja frecuencia.

La reparación tisular, que implica la presencia de una quemadura, requiere de un adecuado aporte de nutrientes y oxígeno. Los campos electromagnéticos poseen la capacidad de estimular los procesos biológicos de cicatrización de los tejidos.

El incremento de materia prima para la regeneración tisular, puede lograrse por otros agentes físicos, pero la mayoría de los tratamientos, lo realizan aumentando el flujo sanguíneo, por medio de una vasodilatación, que sucede por incremento de la temperatura local; condición que debe evitarse en este tipo de paciente.

A nivel bioquímico, los principales efectos de los campos magnéticos son:

- Desviación de las partículas con carga eléctrica en movimiento.
- Producción de corrientes inducidas intra y extracelulares
- Efecto piezoeléctrico sobre el colágeno
- Aumento de la solubilidad de distintas sustancias en el agua.

A nivel celular los efectos anteriormente mencionados producen:

- Estímulo general del metabolismo celular.
- Normalización del potencial de membrana.

Las corrientes inducidas producen un estímulo directo del trofismo celular, que se manifiesta en un estímulo de la síntesis de ATP, del AMPc y del ADN, favoreciendo la multiplicación celular y la síntesis proteica.

Tanto por las corrientes inducidas como por el efecto indirecto de los campos magnéticos sobre los iones sodio, éstos se movilizan hacia el exterior y restablecen la normalidad del potencial de membrana, reduciendo el edema celular.

Un efecto particular de los campos magnéticos, bien demostrado por Warnken, es el aumento de la capacidad de disolución del oxígeno atmosférico en el agua y por lo tanto, en el plasma sanguíneo.

Con ello, la presión parcial del oxígeno puede incrementarse notablemente. Este aumento local de la circulación conduce a un mayor aporte de oxígeno.

Otro efecto importante es la capacidad de estimular el trofismo del colágeno, este efecto está ligado a la producción local de corrientes de muy débil intensidad, por el mecanismo de la piezoelectricidad por lo que resulta de interés en los procesos de cicatrización.¹⁴

4.12.3 Parafina

La **parafina** aplicada en su modalidad de guante o con brocha, también es un excelente recurso en la fase de convalecencia, que se maneja en las Unidades de Medicina Física. Esta terapia posee los siguientes efectos fisiológicos: Alivio del dolor, Incremento del flujo sanguíneo, Aumento del metabolismo local, Incremento de la extensibilidad del colágeno, Alivio del espasmo muscular, Disminución del tono muscular, Disminución de la rigidez articular.

4.12.4 Ultrasonido

El **Ultrasonido** terapéutico para tratar las contracturas secundarias a la cicatriz hipertrófica y retráctil, es un método excelente, seguido de ejercicio de estiramiento y férulas, si fuera necesario.

Los ultrasonidos producen en el organismo distintos cambios biológicos que dependen de tres tipos de acciones: térmica, mecánica y química.

Como consecuencia de estas acciones, se produce:

- Vasodilatación de la zona con hiperemia y aumento del flujo sanguíneo.
- Incremento del metabolismo local con estimulación de la capacidad de regeneración tisular.
- Incremento de la flexibilidad de los tejidos ricos en colágeno.

En la etapa aguda y subaguda con presencia de zonas cruentas no es aconsejable la aplicación de esta terapia; si se cree que la alternativa es ésta, se deberá aplicar en forma subacuática con agua estéril, siempre con una frecuencia de 3 Mhz, y en modo pulsátil para disminuir al máximo el efecto térmico.

Con la cicatriz ya instalada y cuando la misma muestra evidencias de circulación local muy activa no es aconsejable aplicar ultrasonidos.

Si nos encontramos en presencia de cicatrices hipertróficas que expresen adherencias del tejido fibroso con los planos anatómicos más profundos, se pueden aplicar ultrasonidos de manera directa teniendo en cuenta lo siguiente:

- Las cicatrices hipertróficas, se tratan de estructuras superficiales, así que se debe usar una frecuencia de 3Mhz.

- Evitar el efecto térmico, ya que aumenta la circulación local (baja intensidad 0,5W/cm², modo pulsátil)
- Utilizar un cabezal de acuerdo a la superficie a tratar, para permitir el desplazamiento del mismo.
- El medio de acople puede contener algún fármaco (sonoforésis), el mismo debe evitar la pérdida de energía ultrasónica como consecuencia de la reflexión.¹⁴

4.12.5 Láser

El **Láser** da buen resultado en lesiones limitadas.

Estos y otros recursos, no representan una panacea y cada paciente debe ser tratado de acuerdo con la valoración del personal experimentado.

4.12.6 Ejercicios

Respecto a los **ejercicios**, podemos dosificarlos y cuantificarlo de acuerdo a la situación clínica de cada paciente.

- Ejercicios Respiratorios: En general, se administran a casi todos los pacientes, técnicas para eliminar secreciones bronquiales y técnicas respiratorias de relajación.
- Ejercicios Isométricos: Se realizan a las zonas donadoras a las 24 hs. del procedimiento y cuando no es posible aun la movilización libre, siempre que no existan contra indicaciones.

- Ejercicios Isotónicos: Son realizados con desplazamiento de segmento articular, activo o activo-asistido.
- Ejercicios de resistencia progresiva: guiados bajo un programa diseñado específicamente para cada paciente.
- Ejercicios de estiramiento: Se realizaran 4 movilizaciones suaves y relajantes, la 5ª se realizará sostenida, hasta empezar a notar relajamiento de la zona estirada.
- Ejercicios Orofaciales: Se realizan cuando está afectada la cara. Están contraindicados en la etapa inflamatoria (que dura 10 días en promedio), exposición tendinosa, zona injertada.

4.12.7 Masoterapia

Otra terapia a administrar en los pacientes con quemaduras es la **masoterapia**. Este tipo de masaje produce: mejora el retorno venoso, y por ende, disminuye el edema.

4.12.8 Férulas

Se puede indicar el uso de **férulas**, de tipo preventivo o correctivo, en sentido opuesto al patrón de contractura, dependiendo de la gravedad de la quemadura y la cooperación del paciente y de su familia.

Las férulas preventivas o correctivas, que son necesarias desde el primer día de la lesión, facilitan una postura en capacidad cutánea máxima que:

- Proporciona alineación a las articulaciones
- Preserva la integridad de los ligamentos
- Disminuye las manifestaciones dolorosas
- Se opone a las fuerzas de contractura y a la retracción cicatricial.

En el niño, hay que modificar o ajustar las férulas con frecuencia, debido a la dificultad de su realización y al crecimiento del paciente. Estas se retirarán si hay problemas de: dolor, presión, maceración de la piel, pérdida de sensibilidad o hipersensibilidad.

En el niño quemado las férulas seriadas o férulas con revisiones frecuentes, son muy importantes, sobre todo si ha desarrollado una cicatriz retráctil en una zona de movilidad.

Esta técnica tiene más éxito si se aplica con vendas elásticas, ya que trabajan juntas la férula y la presión.

Para suavizar la cicatriz retráctil, el niño llevará la férula constante, solo la quitará para revisar la piel y para hacer los ejercicios.

4.12.9 Presoterapia

Un medio para evitar el uso de férulas es el uso sólo del **vendaje**, el cual, debe realizarse siempre desde distal a proximal, para favorecer el drenaje de la zona, tratando de mantener alineado el segmento.

El uso del vendaje es considerado una medida de **Presoterapia, que mediante sus distintas modalidades**, también nos ayudará en la prevención o minimización de los riesgos evolutivos de la piel de paciente con quemaduras, ya que:

- Facilita y mejora el retorno venoso
- Reduce la inflamación y el edema
- Aplana el relieve de la piel
- Reestructura y alinea las fibras de colágeno
- Disminuye el prurito

Durante **la fase aguda**, utilizaremos las vendas elásticas ya que son fáciles de aplicar y causan poca fricción, vigilando no aplicarlas demasiado apretadas o de una manera poco uniforme, lo que puede causar edema o afectación de la circulación.

Una vez que la piel esté estable, se hayan adheridos los injertos, y esté completa la cicatrización, aplicaremos vendas elásticas tubulares (tubigrip), y/o manguitos tubulares de silicona.

En la fase de secuelas se utilizara una presoterapia más contundente, llamado “el vestuario elástico del quemado”.

Otros elementos de presión son las máscaras faciales de silicona, ubicadas bajo un elástico y la máscara facial transparente.

Sumado a todo esto, se recomienda que los pacientes quemados que lo requieran, accedan a un programa integral para el manejo emocional y de reinserción escolar, laboral y social.

En el paciente quemado pediátrico y su familia, se recomienda contar con un programa educativo y de apoyo para la reestructuración de la rutina familiar.²⁰

5. Vendajes

5.1 Definición

Variadas son las definiciones que se han dado para los vendajes; para algunos significan la parte más externa de un apósito cuya función es sujetar a las más internas, mientras que otros consideran como vendaje a todas las piezas de un apósito hechas con lienzo, sin importar su tamaño o extensión. Ciertamente la más acertada es la primera sin embargo no hay que olvidar que el vendaje también es utilizado como tratamiento.

Luego de esto podemos definir vendaje como las piezas de gaza o de lienzo, unidas entre sí por continuidad del tejido, que son dispuestas de modo que se acomoden a la forma de la región del cuerpo donde se aplique, ya sea para cubrir una zona lesionada (quemaduras, heridas, etc.), o para sostener y dar estabilidad al cuerpo (por ejemplo fracturas, luxaciones, entre otros).¹⁶

5.2 Clasificación de los vendajes

Durante la historia los especialistas han clasificado los vendajes de distintas formas; los antiguos lo hacían según su función (contentivos, unitivos, preservativos expulsivos y compresivos, etc.).

En 1826, Gerdy los dividió en tres clases: vendajes simples, compuestos y mecánicos.

Los vendajes simples están compuestos por una sola venda en este grupo encontramos ocho especies: circulares, oblicuos, espirales, cruzados, recurrentes, anchos (amplios, o del sistema Mayoll), invaginados o unitivos y lazos.

Los vendajes compuestos son los formados por una sola pieza dividida en varias partes o de varias piezas: Vendajes en T, vendajes en Cruz, vendajes en Fronda, vendajes en bolsa o suspensorio.

Los vendajes mecánicos son aquellos aparatos complejos que se componen por piezas de lienzo, gasa y otros, característicos por su elasticidad natural. Pueden estar forrados por poliéster, caucho, cuero, aceros, y algunos metales. Entre ellos están: Vendajes elásticos, vendajes de resorte y bragueros, aparatos para fracturas y aparatos ortopédicos.

Ya que hemos definido y clasificado el concepto de vendaje, creemos apropiado conocer también el significado de venda.

La venda es la base del vendaje, se define como una pieza de tela o de gasa, más o menos larga, que se aplica a las diferentes regiones del cuerpo humano, con el fin

de mantener o sostener algún apósito, realizar cualquier tipo de presión o inmovilizar una fractura o luxación.

Puede ser de distintos materiales (algodón, hilo, gasa, seda, etc.) teniendo en cuenta que cada uno de ellos tiene una función específica para cada tipo de vendaje.²¹

5.3 Funciones del vendaje

Como se ha dicho anteriormente el vendaje tiene múltiples funciones, las que son resumidas en la siguiente lista.

- Fija el material de curación (apósitos) sobre la herida y evitando la entrada de gérmenes a esta.
- Produce compresión sobre la herida y tratar de detener una hemorragia.
- Limita el movimiento de articulaciones y miembros lesionados, evitando ciertos movimientos que puedan aumentar el daño en estos.
- Abrigo para distintas partes del cuerpo.
- Mantiene fijas las férulas (tablillas) colocadas en algún miembro.
- Para efectuar tracciones continuas en ciertos tipos de fracturas (Ej. Fémur).
- Comprime suavemente las várices de los miembros inferiores (aquí se utilizan vendas elásticas).²¹

6. Vendaje compresivo

6.1 Definición

Es un sistema no invasivo en donde se aplica una presión constante y continua sobre la zona en la que es aplicado. La presión ejercida debe ser ligeramente mayor a los 25 mm Hg, superando la presión capilar.

La terapia compresiva se utiliza actualmente con distintos fines entre los cuales están: reducir edema, aumentar el drenaje linfático, evitar o disminuir cicatrices hipertróficas en quemaduras, siendo este último el tema que abordaremos a continuación.²²

6.2 Clasificación según materiales

Según los materiales a utilizar la terapia compresiva se clasifica en:

- Compresión elástica
- Compresión semirrígida
- Compresión rígida

Para la compresión elástica se utilizan frecuentemente vendas de moltopréñ, vendas elásticas, vendas coban, tubulares y trajes de lycra.

Las mayores ventajas del moltoprén es que se puede esterilizar y colocar en etapas en que en la piel aun presenta áreas cruentas, son de bajo costo ya que se pueden lavar y reutilizar. Sin embargo, un número importante de pacientes presenta reacciones alérgicas y suelen producir mucho calor si se utilizan en regiones extensas. Están indicadas principalmente en niños.

Las vendas elásticas son fáciles de adquirir, pero su elasticidad disminuye con el uso diario, además de que con el tiempo se desplazan y sus bordes se incrustan.

Las vendas elásticas adhesivas (Coban) se usan principalmente en dedos y su efectividad va a depender de la habilidad del terapeuta que lo aplique.

Cuando se utiliza el vendaje tubular, debe ser aplicado en forma doble ya que no aporta mucha presión.

Los trajes de lycra son muy utilizados ya que, como están hechos a la medida del paciente, entregan la presión óptima para la cicatriz en específico, son más cómodos, se les pueden hacer modificaciones en las áreas que no se desea comprimir e incluso combinar con distintas prendas y, de esta forma, no interferir en la vida diaria. Deben ser evaluados cada mes para controlar la pérdida de elasticidad de la prenda y la evolución del paciente.

Entre los materiales utilizados para la compresión semirrígida encontramos láminas de moltoprén o poliuretano, silicona, termoplásticos y sueleta.

Los primeros se pueden usar como collares en donde son de gran ayuda para mantener posiciones, sin embargo la presión aplicada es escasa; otra forma de uso

es como acolchados con el fin de proteger las zonas que generan dolor o proteger zonas específicas del roce.²²

6.3 Confección de la prendas de compresión

La compresión depende de una interacción compleja entre las propiedades físicas y la confección de la prenda de compresión, el tamaño y la forma del miembro al que se aplica y la actividad de la persona que la utiliza. Como principio general, el grado de compresión es directamente proporcional a la tensión con la que se aplica el dispositivo de compresión y está en relación inversa con el tamaño de la extremidad, de acuerdo con la ley de Laplace.²³

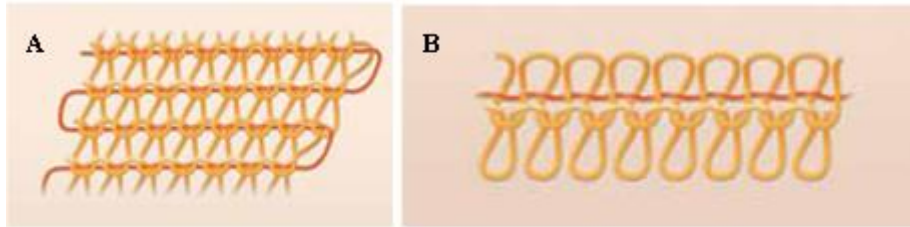
La tensión ejercida por una prenda de compresión depende del tipo de hilo empleado en su confección y de la técnica de tricotado elegida para elaborar el tejido.

6.3.1 Hilo

El tejido que se emplea para elaborar las prendas de compresión se obtiene tricotando juntos dos tipos de hilo (Figura 1):

- Hilo interno. Proporciona la compresión.
- Hilo estructural. Aporta el grosor y la rigidez del tejido tricotado.

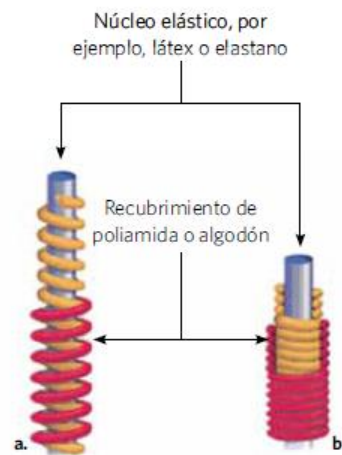
Fig.8. Organización de los hilos interno y estructural en el tejido tricotado plano (A) y en el tejido tricotado circular (B). Prendas de compresión para el tratamiento del linfedema de la parte superior del cuerpo.



Ambos tipos de hilo se elaboran enrollando poliamida o algodón alrededor de un núcleo elástico de látex o de elastano (Figura 2).

Regulando la envoltura se modifican la extensibilidad y la fuerza del hilo (Figura 9).

FIG 9: Fibras constituyentes de los hilos interno y estructural.



La extensibilidad es una medida de la capacidad de alargamiento del hilo, y la fuerza es una medida de la facilidad con la que se estira el hilo. Un hilo más fuerte es menos fácil de estirar y presenta mayor rigidez que su homólogo de menor fuerza, por lo que aplicará mayor compresión.

Variando la envoltura del hilo también se modifican el grosor, la textura y el aspecto del tejido tricotado. El grado de compresión de la prenda se incrementa principalmente aumentando el grosor del núcleo elástico del hilo interno, si bien también se puede ajustar el hilo estructural.

6.3.2 Técnicas de tricotado

Las dos técnicas de tricotado que más se utilizan en la confección de las prendas de compresión son el tricotado plano y el tricotado circular. (Tabla 7)

TABLA 6. Características del tricotado plano y del tricotado circular

	Tricotado plano	Tricotado circular
¿Cómo se controla la forma?	Variando el número de agujas durante el proceso. El hilo interno elástico carece de tensión cuando se dispone en la prenda	Variando la tensión del hilo interno y modificando el tamaño de la puntada; no se puede cambiar el número de agujas durante el proceso, lo que limita el margen de ajuste.
Número de agujas por	14-16 (tejido grueso)	24-32 (tejido fino)

pulgada		
Grosor del hilo	Grueso, para conseguir una rigidez y un grosor suficientes	Fino, para conseguir una prenda estéticamente más aceptable

6.3.2.1 Tricotado plano

Tal y como indica su nombre, la técnica del tricotado plano da lugar a un tejido plano (Figura 3) al que se da forma añadiendo o retirando agujas durante el tricotado. A continuación se cose la pieza para obtener la prenda final.

Fig.10. Prenda de tejido plano.



Sin embargo, BSN-Jobst ha desarrollado recientemente una exclusiva técnica de tricotado plano que permite hacer guantes a medida sin costuras. Con esta técnica se consigue un material tricotado plano más suave que el tejido obtenido mediante la técnica clásica de tricotado plano. Los guantes de compresión sin costuras son especialmente útiles en los pacientes con hipersensibilidad de la piel, en quienes la presencia de costuras puede provocar irritación cutánea. Además, ofrecen una presión ininterrumpida o constante y no limitan la movilidad de la mano (Figura 4).²⁴

Fig. 11. El guante suave sin costuras de tejido plano



6.3.2.2 Tricotado circular

Las prendas de tricotado circular se elaboran a partir de un material tejido de forma continua sobre un cilindro, lo que da lugar a un tubo sin costuras cuyo acabado para conseguir el producto final es relativamente menor (Figura 5). Con esta técnica se obtienen prendas generalmente más finas y por tanto más aceptables por su estética que las alternativas de tricotado plano.

Fig. 12. Prenda de tejido circular



6.4 Prendas a medida y prendas estándar

Un problema especial que se plantea al prescribir una prenda, es que en la mayoría de los casos, la forma y el tamaño de la zona edematosa no encajan dentro de la gama de tamaños que ofrecen los fabricantes de prendas estándar, lo que motiva la necesidad de disponer de productos hechos a medida.

Hay diversos modelos y tamaños de sujetadores elásticos estándar, pero en los pacientes con determinadas consideraciones anatómicas se recomienda utilizar prendas a medida para conseguir un mejor ajuste y mayor comodidad.

Ambas técnicas de tricotado, plano y circular, se emplean para la elaboración tanto de las prendas a medida como de las prendas estándar. Sin embargo, las prendas a medida se hacen casi siempre mediante tejido tricotado plano porque permite la adaptación a diversas deformidades anatómicas.

Durante el tricotado se puede aumentar o disminuir el número total de agujas para modificar la anchura y la forma del tejido con el que se va a confeccionar la prenda definitiva.

Cuando se emplea el tricotado circular, el número de agujas utilizadas durante la elaboración de una prenda determinada es constante, lo cual reduce el margen de adaptación a la deformidad. Sin embargo, es posible conseguir una pequeña variación modificando la tensión del hilo interno y el tamaño de la puntada durante el tricotado.

En general, las prendas estándar de tricotado circular sólo son adecuadas cuando la deformidad anatómica es mínima o nula, porque de lo contrario resultará más difícil lograr un ajuste exacto.

Por regla general, el tejido tricotado plano es más grueso que el circular porque se teje con un hilo más grueso y, por tanto, con menos agujas por centímetro (Tabla 1).

Cuando se utiliza un hilo más grueso se obtiene un material más grueso y rígido que es más adecuado para evitar los pliegues cutáneos, y además es menos propenso a clavarse en la piel o a causar un efecto torniquete. El acabado de las prendas de tejido circular, más fino, las hace más aceptables desde el punto de vista estético, pero también más propensas a enrollarse y a clavarse, cuando se usan en los miembros, especialmente si se utilizan durante períodos prolongados.²⁴

6.5 Efectos fisiológicos

El uso de vendaje compresivo en una cicatriz producida por una quemadura obstruye el lecho vascular, elevando el nivel de hipoxia hasta el punto de inducir la degeneración de los fibroblastos existentes en la zona de aplicación del vendaje, esto provoca que se deje de sobreproducir colágeno que a la larga produciría que la cicatriz en formación fuera hipertrófica.

El vendaje compresivo también interrumpe la síntesis de colágeno por medio de la incubación de tejido conectivo anaeróbicamente; la degradación del colágeno de los mucopolisacáridos se ven favorecidos por las enzimas lisosomales liberadas por la degradación de los fibroblastos.

Los efectos de la aplicación de presión en la zona de la quemadura también van enfocados en hacia la importancia de la dinámica vascular en la formación de la cicatriz hipertrófica, ya que si el vendaje compresivo es aplicado inmediatamente después del periodo de reepitelización o de la aplicación de un injerto en la zona,

la regeneración vascular se verá reprimida y como consecuencia de esto, se evitará la producción de una cicatriz hipertrófica.²⁵

El vendaje compresivo usado en el tratamiento de las úlceras venosas produce disminución del edema, evitando el estasis, la hiperpresión venosa del miembro y mejorar el retorno venoso de la zona.

La aplicación de vendaje compresivo disminuye el edema, explicándose esto mediante la ecuación de Starling, la cual sugiere que la aplicación de compresión externa contrarrestará la pérdida de fluido capilar incrementando la presión local del tejido y reforzará la reabsorción empujando el fluido hacia las venas y los vasos linfáticos. Esto, a su vez, ayudará a resolver el edema.

Según la presión aplicada, un vendaje de compresión puede influir en el volumen interno de las venas, arterias y de los vasos linfáticos. Las estructuras próximas a la superficie de la piel se comprimen más que los vasos profundos. Esto se debe a que la fuerza compresiva se disipa parcialmente en parte por compresión de los tejidos circundantes.

Ciertas investigaciones de medicina nuclear han demostrado que la compresión elimina más agua que proteínas del tejido, incrementando la presión oncótica del tejido. El resultado es una reacumulación rápida de fluido edematoso si no se mantiene la compresión.

La compresión acelera el flujo sanguíneo en la microcirculación, favorece la liberación de los leucocitos del endotelio y evita que se adhieran más.²⁶

. La filtración capilar también se reduce y aumenta la reabsorción debido a la mayor presión tisular.²⁷

En las zonas lipodermatoscleróticas donde puede estar reducida la perfusión dérmica debido a la tensión provocada por una alta presión tisular²⁸, el uso de la terapia de compresión puede incrementar este gradiente y mejorar el flujo sanguíneo. Esto da lugar a que la piel se ablande.²⁹

Se ha demostrado recientemente que la terapia de compresión puede reducir los elevados niveles de factor de crecimiento endotelial vascular y del factor de crecimiento tumoral (alfa) en los pacientes con úlceras venosas y que esta reducción de los niveles de citocina sérica va en paralelo con la curación de la úlcera.³⁰

6.6 Usos del vendaje compresivo

- Las prendas estándar de tejido circular son adecuadas para los pacientes con edema leve y escasa alteración de la forma anatómica normal.
- Las prendas estándar de tejido plano están indicadas cuando existe una deformidad mínima o para el edema por descompresión, en el que las prendas de tejido circular no contienen la inflamación. Las prendas de tejido plano hechas a medida se adaptan mejor a las deformidades y a la distribución tisular, lo que permite aplicar con la misma prenda diferentes grados de compresión en distintas localizaciones anatómicas. También se utilizan cuando son necesarias adaptaciones especiales, como las

cremalleras o los cierres de Velcro para conseguir un ajuste exacto (Figura 1).²⁴

FIGURE 13. Prenda de compresión con adaptaciones especiales.



Otros usos también son: prevención y tratamiento de cicatrices hipertróficas, úlceras venosas, linfedema, sitios de injerto, hemorragia, varices, postcirugía, lesiones musculares, tendinitis, sinovitis, esguinces

6.7 Indicaciones

- Inmovilización de una región (quemadura)
- Hemostasis en caso de hemorragia superficial
- Supresión de la secreción láctea (destete, pecho)³¹
- Compresión de una cavidad

- Resorción de un derrame
- Destreza del paciente o de su cuidador: deben ser capaces de poner y quitar la prenda.
- Acercamiento de los bordes de una herida.³²

6.8 Contraindicaciones

- Heridas abiertas
- Signos de irrigación deficiente: cambios en la coloración, piel fría por isquemia.
- Sensibilidad anormal de la piel.
- Trastornos de los tejidos subyacentes y presencia de fibrosis o lipedema.³¹
- Presencia de enfermedades subyacentes, como neuropatía periférica.
- Insuficiencia arterial
- Obstrucción venosa/trombosis venosa profunda (TVP) aguda
- Insuficiencia cardíaca congestiva no controlada
- Linforrea
- Celulitis aguda sin tratamiento
- Flebitis aguda³²

6.9 Cuidado de la prenda compresiva

Los consejos para el cuidado de las prendas de compresión tienen como finalidad mantener la eficacia y prolongar la vida de la prenda, y se deducen de los materiales y el método de confección empleados.

Las cremas oleosas aplicadas sobre la piel que quedará cubierta por la prenda de compresión perjudican al hilo y por ello afectan a la eficacia de la prenda. Lo mejor es lavar las prendas a mano o a máquina a la temperatura recomendada por el fabricante, todos los días o cada dos días. No debe utilizarse suavizante durante el lavado porque deteriora la prenda.

Además de proporcionar limpieza, el lavado permite a los hilos realinearse después de haber permanecido estirados durante su uso y conservar la compresión correcta.

Las prendas deben dejarse secar sin entrar en contacto directo con el calor, el cual puede deteriorar el hilo.

Es necesario sustituir las prendas cada tres a seis meses, o bien cuando empiezan a perder elasticidad. Los pacientes que son muy activos necesitan renovarlas con mayor frecuencia.³³

CAPITULO 2: REVISIÓN DE LA LITERATURA

1. Sesgo de la información

La búsqueda de la información presenta los siguientes sesgos:

- Sesgo idiomático, ya que la búsqueda sólo se realizó en español (se buscaron artículos en otros idiomas como inglés y portugués pero solamente se encontraron abstract disponibles por lo cual no fueron incluidos dentro de la revisión)
- Existen diferencias de calidad en estudios de igual diseño.
- Baja calidad de los reportes encontrados.

2. Estrategias de búsqueda

Se realizó una búsqueda de la literatura en diferentes bases de datos Pubmed, Scielo, Elsevier y Lilacs debido a que la información que buscamos no se encontraba en las bases de datos que están en convenio con la Universidad de La Frontera.

La pregunta de búsqueda utilizada fue la siguiente: ¿Cuál es la efectividad del uso vendaje compresivo o terapia compresiva en la evolución de la cicatriz de

quemadura en pacientes pediátricos en términos de flexibilidad, altura, pigmentación, perfusión de la cicatriz?

Esta pregunta contiene los elementos atinentes al caso, los cuales son: pacientes intervención y resultados.

2.1 Palabras de búsqueda

Las palabras utilizadas en la búsqueda fueron: Quemaduras, Vendaje, Terapia compresiva, tratamiento, niños, paciente pediátrico, cicatriz, fisioterapia.

2.2 Frases de búsqueda

Las frases que se usaron en esta revisión fueron: tratamiento en quemaduras, terapia compresiva en pacientes quemados, vendaje compresivo en quemaduras.

2.3 Bases de datos utilizadas

En esta revisión se buscó en las bases de datos PubMed, Scielo, Elsevier y Lilacs, sabiendo que en algunas de estas no se tiene libre acceso a las revistas, debido a que no encontramos artículos relacionados con nuestra pregunta en las bases de datos que están en convenio con la universidad.

2.4 Búsqueda manual y en revistas electrónicas

La búsqueda fue realizada en la biblioteca de la UFRO y no arrojó respuestas positivas.

2.5 Consulta a expertos

Consultamos en COANIQUEM, en la oficina de Temuco, donde la información aportada no fue de mucha utilidad, pues los centro de atención de pacientes solamente se encuentran en Antofagasta, Santiago y Puerto Montt. Además nos contactamos mediante correo electrónico y teléfono a la oficina principal, ubicada en Santiago, pero no obtuvimos respuesta.

También se le consultó a personal del Hospital Hernán Henríquez Aravena y de FUNQUEM. Recurrimos a la Kinesióloga del Departamento de Pediatría y Cirugía infantil del H.H.H.A, Señora Carmen Pacheco, a la Enfermera del mismo lugar, Señora Dora Ortiz y a la modista de FUNQUEM, Señora Marta Leal, quienes nos aportaron mucha información relevante para el desarrollo de nuestra tesis.

Por último, consultamos a la directora de la carrera de Terapia Ocupacional de la Universidad de La Frontera, Señora Margarita González Zúñiga, pero no pudo aportar información que complementara nuestro trabajo.

3. Resultados de la búsqueda

- Con respecto a la combinación de tratamiento en quemaduras, se encontraron 522 artículos entre las 4 bases, de estos se seleccionaron 6 artículos para su análisis crítico.
- En relación a la combinación terapia compresiva en pacientes quemados, se encontraron 31 artículos entre las 4 bases, de estos se seleccionaron 2 artículos para su análisis crítico.
- Con la combinación vendaje compresivo en quemaduras, se encontraron 30 artículos en las 4 bases, de estos se seleccionaron 2 artículos para su análisis crítico.

Los demás artículos se excluyeron porque no tenían relación con la pregunta de búsqueda, ni con las frases o porque se repetían los artículos.

4. Análisis crítico de la literatura

A continuación se presentan los 6 artículos que se eligieron con respecto a la frase de búsqueda tratamiento en quemaduras

1.- *Stevens P, Piedra C, Morales L. Uso de apósito semi- oclusivo adhesivo en quemaduras faciales. Rev. chil. cir [en línea] 2004; 26(1):pp. 57-60. Disponible en:*

[http://www.cirujanosdechile.cl/Revista/PDF%20Cirujanos%202004_01/Rev.Cir.1.04.\(12\).AV.pdf](http://www.cirujanosdechile.cl/Revista/PDF%20Cirujanos%202004_01/Rev.Cir.1.04.(12).AV.pdf)

Resumen

Experiencia realizada a 27 pacientes ingresados por quemadura facial ABA y ABB mayores a 1% de la superficie corporal total, en quienes se usó un apósito adhesivo semioclusivo transparente de poliuretano.

Con el uso de este apósito, se obtienen los beneficios de la curación en ambiente húmedo permanente, alivia el dolor, favorece a la regeneración, acelera la curación, evita la profundización secundaria condicionada por la desecación evita la formación de costra, actúa como barrera para la contaminación externa, permite la observación constante de la quemadura, es menos limitante para el paciente y muy bien tolerado aún en pacientes menores de edad.

Análisis Crítico

- La validez de los resultados del estudio es discutible, ya que no menciona los instrumentos de medición de los resultados y la medición de cada parámetro antes y después de la aplicación del apósito adhesivo. No se menciona un grupo de control para comparar la real efectividad del tratamiento y, ni se menciona aleatorización.

- La magnitud y precisión de los resultados es baja, ya que la muestra es pequeña (27 personas).
- Los resultados no pueden ser aplicados a los pacientes de nuestra investigación, ya que el tratamiento aplicado no corresponde con nuestra investigación y sólo se menciona el tratamiento compresivo posterior al tratamiento con apósito adhesivo, no se explica el procedimiento ni sus efectos.

2.- Durán H, Silva T. *Evaluación de la información sobre quemaduras en Internet. Rev. Cir. Plast. [en línea] 2004; 14(1): pp.21-26. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/cplast/cp-2004/cp041d.pdf>*

Resumen

El objetivo de este trabajo fue revisar 100 páginas en Internet relacionadas con las quemaduras para analizarlas y clasificarlas. La mayoría de las páginas muestran información sencilla y poco profesional en relación a las quemaduras; la calidad del contenido de las páginas fue de regular a deficiente.

Las organizaciones de cirugía plástica y las relacionadas con quemaduras deben proveer información certificada y de calidad a los sitios que se encuentran en la red, así como a los que acceden a la Internet.

Análisis Crítico

- Esta revisión de la información procedente de internet, nos proporciona una guía aproximada sobre la validez de la calidad de la información encontrada, y por

ende, nos influencia a ser discriminativos y críticos al momento de elegir una fuente.

- Puede existir un sesgo de revisión, ya que se analizaron sólo 100 páginas de internet, y esto es un porcentaje bajo para la gran cantidad y diversidad de páginas de internet existentes.

- Para la búsqueda de las páginas se establecieron como motores de búsqueda primarios: Yahoo (www.yahoo.com), Google (www.google.com), T1MSN (<http://search.t1msn.com.mx>), y Altavista (www.Altavista.com), así como tres motores de búsqueda múltiples, Metacrawler (www.metacrawler.com), Meteor (www.meteor.com) y Debriefing (<http://www.debriefing.com>), Si consideramos el total de los motores de búsqueda utilizados, observamos los siguientes: AltaVista, AOL, DirectHit, Excite, FAST Search, FindWhat, Google, HotBot, Internet Key words, Kanoodle, LookSmart, Lycos, MetaCatalog, MSN, NetScape, Northern Light, Open Directory, Overture, Sprinks by About, Teoma, y Yahoo. Los cuales son demasiado básicos para obtener información estadísticamente relevante, y por ende, se infiere la presencia de sesgo en los resultados de la información extraída de las búsquedas.

- Los criterios de inclusión de las páginas de internet son muy subjetivos (páginas de interés público o médico que tengan relación directa o indirecta con las quemaduras), y por esto, carecen de confiabilidad para nuestro estudio.

- El criterio de exclusión que implica no incluir en el estudio a páginas de internet que no estuvieran en español o en inglés, carece de una base científica que los respalde; puede ser considerado un sesgo idiomático.

3.- *Quezada B, Ayala R, Yáñez V. Uso de sustituto dérmico en niños con secuelas de quemaduras. Tres casos clínicos. Rev. Chil. Pediatr. [en línea] 2009; 80(2): pp. 150-156.* Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062009000200007

Resumen

En COANIQUEM se realizan cirugías reconstructivas de secuelas de quemaduras en forma ambulatoria, en pacientes pediátricos durante su tratamiento de rehabilitación. El objetivo es evaluar la utilización de un sustituto dérmico en forma ambulatoria, en pacientes pediátricos con secuelas de quemadura y su evolución a dos años plazo. Los casos clínicos fueron cirugías realizadas durante 2004 en tres pacientes de 9 a 13 años de edad, con secuelas estético-funcionales de extremidad superior. Se aplicó protocolo de evaluación de rehabilitación a 24 meses y administración de test de calidad de vida (BSHS).

No hubo complicaciones quirúrgicas en los tres pacientes; el porcentaje de prendimiento varió entre 75 y 100%. Todos requirieron presoterapia por 13 meses. La elasticidad y flexibilidad fue similar a la piel normal a los dos años de evolución, con ausencia de fibrosis y contracción del injerto. BSHS resultó

favorable. Hubo presencia de infección leve en un caso. Conclusión: El sustituto dérmico Integra® es una buena alternativa de tratamiento y es posible su uso en forma ambulatoria sin mayores complicaciones quirúrgicas.

Análisis crítico

- Seguimiento completo de todos los participantes del estudio.
- La muestra es demasiado pequeña, por lo que los resultados no pueden ser extrapolables a toda la población. (↓ validez externa)
- Tratamiento de alto costo
- No tiene grupo control
- No especifica aleatorización
- No especifica si hay ciegos. (↓ Validez interna)

4.- Quemaduras en la infancia Epidemiología y prevención en Bariloche.

Schnaiderman D, Zori E. Arch. Argent. Pediatr [en línea] 2002; 100(4): pp. 289-

293. Disponible en: [http://bases.bireme.br/cgi-](http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=325343&indexSearch=ID)

bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=325343&indexSearch=ID

Resumen

El objetivo de este trabajo fue identificar las características epidemiológicas y elaborar una estrategia para disminuir su incidencia.

Se incluyeron todos los niños entre 1 mes y 14 años de edad, que consultaron por quemaduras, en los centros de salud del Área Programa Bariloche y en el Servicio de Pediatría del Hospital Bariloche. La evaluación se dividió en tres etapas de un año de duración cada una.

El total de casos fue de 266, lo que representa una tasa de morbilidad específica de 9,6 por mil; se encuestaron 174 (65%) de los niños que consultaron. La edad de mayor incidencia fue en menores de 3 años (56%); con respecto al sexo, no hubo diferencias. Los meses de invierno fueron los más afectados, aunque las lesiones por quemaduras se produjeron durante todo el año. En el 82% de los casos la quemadura fue menor al 5%, correspondiendo el 70% al tipo AB. La fuente productora fue en el 43% contacto con líquidos calientes y en 41%, contacto con salamandra o similar. La gran mayoría de los casos se produjeron cuando los niños estaban al cuidado de sus padres (78%).

Análisis Crítico

- En este estudio se incluyeron todos los niños entre 1 mes y 14 años de edad, que consultaron por quemaduras, en los centros de salud del Área Programa Bariloche y en el Servicio de Pediatría del Hospital Bariloche. Siendo muy similar a la población de nuestro estudio: niños entre 1 a 14 años de edad; por lo podemos inferir que ambos grupos poseerán características de evolución patológica

similares, dejando de lado el contexto cultural que puede influenciar en algún porcentaje la evolución del paciente.

- El estudio se basa en conseguir un a prevención de los accidentes que causan quemaduras, lo cual no es extrapolable a nuestra investigación de tratamiento de la cicatriz producida por quemaduras. Lo que podemos extrapolar a nuestro estudio, son las características epidemiológicas de las quemaduras en Bariloche, que posee características muy similares a las sucedidas en nuestra IX región en Chile; predominan en invierno, la mayor etiología es por líquidos calientes y la mayor prevalencia se da en niños menores de 3 años.

5.- Cuenca J, Luján F, Castañeda H. *Quemaduras en pacientes obesos. Estudio comparativo. Rev. Cir. Plast. [en línea] 2008; 18(1): pp. 6-12. Disponible en:*
<http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumenMain.cgi?IDARTICULO=21533&IDPUBLICACION=2192&IDREVI STA=33>

Resumen

En la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología «Victorio de la Fuente Narváez» del IMSS, se realizó un estudio comparativo con un total de 1,911 pacientes con quemaduras: 1,860 no obesos (96.3%) (Grupo I) y 51 obesos (3.7%)

(Grupo II). Los pacientes obesos que sufrieron quemaduras presentaron más complicaciones y muertes, con un riesgo estimado de 6.7 y 7.5 respectivamente.

La obesidad es uno de los factores de mayor gravedad en el paciente quemado. Los obesos que sufren quemaduras tienen mayor estancia hospitalaria y mayor número de cirugías, así como mayor probabilidad de complicarse y fallecer que un paciente no obeso.

Análisis Crítico

- La diferencia en cuanto a cantidad de pacientes investigados, era demasiado grande (1,860 no obesos (96.3%) (Grupo I) y 51 obesos (3.7%) (Grupo II)), por lo que el estudio pierde validez.
- El análisis estadístico del estudio está claramente explicado, lo que le entrega una mayor confiabilidad.
- El estudio se realizó mediante una revisión epidemiológica en una base de datos, lo que implicó una investigación sin riesgo, y sin intervención directa en los pacientes, por lo que no se violaron los cuatro principios de la bioética de investigación. Además, este estudio se ajustó a las consideraciones establecidas en la Declaración de Helsinki, Finlandia, de 1964, y en las consideraciones realizadas durante su revisión por la 29a Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, en 1975.
- Sólo el 3.7% de los pacientes que ingresan a la Unidad de Quemados corresponde al grupo de pacientes con obesidad importante o mórbida. Aunque el

porcentaje es bajo, estos pacientes son difíciles de tratar y consumen una gran cantidad de recursos humanos y materiales. Estas consideraciones son importantes de conocer, ya que debemos estar preparados para tratar a personas con características diferentes, en este caso los obesos, que por sus alteraciones anatómicas y fisiológicas lo hacen muy vulnerable, provocando un alto impacto en su respuesta a los traumatismos y enfermedades físicas, en este caso las quemaduras.

6.- *Moscoso V, Cuenca J, Álvarez C. Análisis de la morbi-mortalidad del quemado extenso adulto. Rev. Cir. Plast.[en línea] 2002; 12(2): pp. 71-73. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/espanol/e-htms/e-cplast/e-cp2002/e-cp02-2/em-cp022e.htm>*

Resumen

En un periodo de dos años, estudiamos a 149 pacientes adultos con quemaduras extensas que ingresaron a la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” del IMSS. El mecanismo de lesión fue fuego en 105 pacientes, electricidad en 34, líquidos calientes en seis y químicos en cuatro, con una extensión del 30 al 93% de la superficie corporal total (media de 45.82%). Las lesiones fueron de segundo y tercer grado.

No se encontró asociación entre mortalidad y edad, sexo, enfermedades previas, profundidad de las lesiones, o infección, pero sí con inhalación de humo caliente ($p < 0.001$ y OR de 7.43) y con la extensión, ya que 22 de los 28 pacientes

fallecidos tenían más del 40% de la superficie corporal quemada ($p < 0.001$). La sobrevida del paciente quemado extenso en este estudio no se pudo determinar en forma precisa con factores predisponentes, sin embargo, se encontró que la sobrevivencia no guarda relación con la edad, estado de salud previo o las complicaciones que surgen durante su manejo

Análisis Crítico

- En estudio descrito en el artículo, no se encontró asociación entre mortalidad y la edad, el sexo, las enfermedades previas del paciente, profundidad de las lesiones, o presencia de infección, pero sí determinó asociación con la inhalación de humo caliente ($p < 0.001$ y OR de 7.43) y con la extensión de la quemadura, ya que 22 de los 28 pacientes fallecidos tenían más del 40% de la superficie corporal quemada ($p < 0.001$). Esta información nos guía sobre la posible evolución de los pacientes de nuestro estudio, lo que es útil para estimar el tratamiento adecuado.
- Los resultados del estudio son exactos respecto a su descripción en la magnitud de morbilidad influenciadas por diferentes hechos: La mortalidad incluyó a 28 pacientes (18.7%): falla orgánica múltiple en 15 (53.5%), falla orgánica múltiple y sepsis en 11 (39.2%), y sepsis y desequilibrio hidroelectrolítico en dos (7.1%). 22 de los pacientes (78.5%) murieron durante los primeros ocho días, cuatro (14.2%) entre el 9° y 16° día, y dos (7.1%) al 32° día.

Estos datos nos permiten suponer posibles riesgos que debemos evitar para lograr una evolución correcta de nuestros pacientes.

A continuación se presentan los 2 artículos que se eligieron con respecto a la frase de búsqueda “terapia compresiva en pacientes quemados”

1.- Beato A, Borbón J, González G, Mariño J. Clasificación del herido por quemaduras en condiciones normales y situaciones de contingencia. *Rev Cub Med Mil [en línea]. 2001; 30(2), pp. 120-124. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572001000200008&script=sci_abstract*

Resumen

Se realizó una revisión bibliográfica de las clasificaciones de pronóstico de vida del herido por quemadura en condiciones normales y situaciones de contingencia. Se propuso 2 clasificaciones, una para situaciones de contingencia en 3 tipos de pacientes quemados: leves, moderados y graves, así como las prioridades para la evacuación. Para tiempo de paz la clasificación se establece en 2 grupos: grupo 1- herido por quemaduras hasta el 4%. Estas clasificaciones que se basan en la extensión, permiten un flujo más adecuado para la atención del paciente según los niveles de prioridad.

Análisis Crítico

- La revisión es válida ya que cita clasificaciones de las quemaduras de autores con amplia experiencia en el área: clasificación cubana de pronóstico, clasificación integral de la quemaduras de Kirschbaum, clasificación de Arts y Reiss, clasificación de Benain, clasificación de Beaux y de la Asociación Americana de Quemaduras que distribuye a los pacientes en 3 grupos según gravedad; de acuerdo con la extensión, profundidad, zonas especiales, quemaduras específicas y lugar de tratamiento.
- Los resultados en situaciones de Guerra no nos interesan, ya que no son aplicables a nuestra investigación, por ser un contexto distinto al que posee nuestra población a analizar, en cambio, los resultados de la revisión en cuando a los pacientes en situaciones normales, nos entrega varias clasificaciones muy útiles para nuestro estudio.
- Artículo con información poco actualizada por ser dado a conocer el año 2000, por lo que inferimos que debe existir información más actual del tema.

2.- Luna C, Chavez S, Marecos C, Ninamango L, Blanco I, Dángelo W. Quemaduras.[En línea] Disponible en: http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt/2000/3_medicas/m_pdf/m_066.pdf

Resumen

Los objetivos de la publicación son: Analizar las causas de quemaduras, grupo etáreo más afectado, y resultados del tratamiento empleado; Plantear la infraestructura específica y necesaria para el manejo del paciente quemado adulto.; Propiciar campañas de prevención en la región.

Se evaluaron retrospectivamente una serie de 1543 pacientes con distintos tipos de quemaduras, asistidos desde enero de 1995 a enero del 2000. La edad promedio fue de 25 años (+ - 2), 2/3 de los casos correspondían al sexo masculino y 1/3 al sexo femenino.

Análisis crítico

- Muestra grande, por lo que podrían extrapolarse los resultados.
- El estudio data de hace 10-15 años por lo que la información pudo cambiar durante este período.
- Puede que los datos entregados no sean del todo certeros debido a que es un estudio retrospectivo lo que significa que la información entregada por los pacientes puede no ser exactamente igual a la realidad (sesgo del recuerdo)

A continuación se presentan los 2 artículos que se eligieron con respecto a la frase de búsqueda vendaje compresivo en quemaduras

1.- Luna-Rueda M. *Dolor en los Pacientes Quemados. Rev. Anest.Mex. [en línea]* 2008; 20(2): pp. 91-94. Disponible en: <http://www.anestesiaenmexico.org/RAM9/RAM2008-20-2/007.pdf>

Resumen

Los narcóticos son la piedra angular pero se deben de combinar con analgésicos no opioides, con antagonistas del receptor NMDA como la ketamina y la gabapentina, con agonistas alfa2 como la clonidina, y aun mejor la dexmedetomidina. El acetaminofen tiene actividad antipirética y de ahorro en el uso de opioides que es muy útil en este escenario clínico.

Este artículo describe someramente algunos aspectos del dolor en los pacientes quemados con la idea de atraer a los anestesiólogos para que se involucren en este vital campo del control del dolor agudo.

Análisis Crítico

- El artículo posee información actual ya que su año de emisión fue el 2008.
- Entrega información clara y precisa sobre características evolutivas y etapas del dolor que involucra diversas estructuras tisulares y, por ende, diferentes mecanismos dolorosos, en los pacientes quemados, lo que nos permite tener una mejor comprensión de este fenómeno y poder ligar el tratamiento con vendaje compresivo a la disminución de éste.

- El artículo menciona manejo del dolor mediante técnicas farmacológicas por lo que el estudio no sería extrapolable a nuestra investigación ya que nosotros buscamos disminuir el dolor del paciente por medio de la terapia de vendaje compresivo.

2.- Chouza M, Viñas S, Patiño S, Martínez S, Molina M, Amuchástegui O. *Fisioterapia en los pacientes quemados. Quemaduras, tratamiento fisioterápico y aspectos relacionados. Rev Iberoam Fisioter Kinesiol. [en línea] 2004; 7(2): pp. 51-57. Disponible en:* http://www.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13068874&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=176&ty=28&accion=L&origen=elsevier&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=176v7n2a13068874pdf001.pdf

Resumen

Este artículo tiene como objetivos, analizar las causas principales de las grandes quemaduras, de los pacientes ingresados en el Instituto del Quemado de Córdoba-Argentina ingresados entre Enero de 2000 y Enero de 2001. Se analizó la evolución de los autoinjertos, complicaciones más frecuentes, trastornos psiquiátricos asociados, morbimortalidad registrada, etc. Y se presentó una propuesta de tratamiento de fisioterapia adecuado al tipo y/o profundidad de la(s) quemadura(s).

La muestra consistió en 100 historias clínicas y además se ha realizado una revisión bibliográfica exhaustiva, para fundamentar la propuesta de tratamiento.

Análisis crítico

- Estudio relativamente actual (2004).
- Las pérdidas de datos fueron reportadas, sin embargo no fueron significativas.
- Su información no es generalizable pues este tipo de estudio carece de grupo de referencia (gente sana) con el cual comparar.
- A pesar de presentar una pauta de tratamiento interesante, este tipo de estudio no representa evidencia sólida para cambiar la práctica clínica. (es seguimiento retrospectivo, no hubo intervención de algún terapeuta, no hay grupo control)
- Puede que los datos entregados no sean del todo certeros debido a que es un estudio retrospectivo lo que significa que la información entregada por los pacientes puede no ser exactamente igual a la realidad (sesgo del recuerdo)

5. Conclusión de la revisión

Existen estudios de baja calidad metodológica sobre el tratamiento de quemaduras, pero existen guías clínicas y estudios de casos describiendo la patología. Los

tratamientos descritos son mayoritariamente médicos y muy pocos son kinésicos, además éstos no se describen con detalle, poseen sesgos y no profundizan en detalles relevantes del tratamiento. Se concluye que faltan ensayos clínicos que evalúen el tratamiento de las quemaduras, y más aún, que evalúen el uso del vendaje compresivo en el tratamiento de quemaduras de forma clara y detallada para su correcta ejecución en la clínica.

CAPITULO 3: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

1. Pregunta de investigación

¿Es efectivo el uso de vendaje compresivo en la evolución de la cicatriz en cuanto a flexibilidad, altura, pigmentación y perfusión ésta, en pacientes de 1 a 14 años con quemadura tipo AB tratados en la unidad de quemados y cirugía infantil del Hospital Hernán Henríquez Aravena desde agosto del año 2010 hasta septiembre del año 2011?

2. Objetivos del estudio

2.1 Objetivo general.

Determinar la efectividad del uso de vendaje compresivo en la evolución de la cicatriz en cuanto a flexibilidad, altura, pigmentación, perfusión de ésta, en pacientes de 1 a 14 años con quemaduras tipo AB tratados en la unidad de quemados y cirugía infantil del Hospital Hernán Henríquez Aravena desde agosto del año 2010 hasta septiembre 2011.

2.2 Objetivos específicos.

- Evaluar la efectividad del vendaje compresivo en la flexibilidad de la cicatriz.
- Evaluar la efectividad del vendaje compresivo en la altura de la cicatriz.
- Evaluar la efectividad del vendaje compresivo en la pigmentación de la cicatriz.
- Evaluar la efectividad del vendaje compresivo en la perfusión de la cicatriz.

3. Justificación del estudio

El estudio del vendaje compresivo en la evolución de la cicatriz de pacientes desde 1 a 14 años que han sufrido quemaduras, es importante para entregar un tratamiento completo y, mediante, éste obtener un desarrollo postural correcto, permitiendo una ejecución de las actividades de la vida diaria sin problemas, junto con la obtención de una estética corporal aceptable para los parámetros del paciente y de su entorno.

Estos efectos se reflejan en el beneficio psicológico y emocional para el paciente y su familia.

A continuación justificaremos nuestro estudio según el análisis .F.I.N.E.R. de nuestra pregunta de investigación.

3.1 F.I.N.E.R.

El acrónimo FINER, que en inglés significa "lo mejor", formado por las letras iniciales de Factible, Interesante, Novedoso, Ético y Relevante, resume muy bien las características que debe reunir una buena pregunta de investigación.

3.1.1 Factible

La pregunta de investigación es factible ya que:

- Existe una alta prevalencia de niños quemados en la región, en la unidad de Quemados de Cirugía Infantil Temuco se tratan alrededor de 300 niños al

año, lo que implica que se disponga de un adecuado número de pacientes para realizar la investigación. ¹

- Posee parámetros de evolución de la cicatriz (flexibilidad, altura, pigmentación, perfusión) posibles de medir mediante escalas: Vancouver, que se explicará en el capítulo de mediciones.
- La muestra a investigar se encuentra en el Hospital Hernán Henríquez Aravena, ubicado en Temuco. Todos los pacientes de la IX región tienen la opción de tratarse en él, por esto la muestra es accesible.

3.1.2 Interesante

Es interesante porque:

- No hay estudios realizados respecto a la aplicación y efectos del vendaje compresivo en la modificación de la flexibilidad, altura, pigmentación y perfusión de la cicatriz en niños con quemaduras tipo AB por lo que es importante conocer la verdadera efectividad de la terapia en esta patología.
- Con los resultados de este estudio contribuiríamos en la actualización de las técnicas de tratamiento kinésico realizadas en los pacientes con quemaduras.

3.1.3 Novedoso

Es novedoso debido:

- Al bajo conocimiento que posee la comunidad kinésica sobre el tratamiento de quemaduras, por medio del uso de vendaje compresivo para aumentar la flexibilidad de la cicatriz, disminuir su altura, lograr una pigmentación semejante a la normal y aumentar la perfusión de la zona afectada. El tema del vendaje compresivo, no se ha abordado ampliamente, a pesar de su gran importancia para la población afectada y para el equipo multidisciplinario que trata a estos pacientes.
- Además será una fuente de nuevos conocimientos para el área de la salud, que permitirán determinar si el vendaje compresivo puede o no ser considerado en el manejo de quemaduras como una terapia segura y efectiva.

3.1.4 Ético

Nuestro estudio es ético ya que se respetan los principios fundamentales de la bioética:

- Los beneficios superan los posibles daños en los pacientes al implementar el tratamiento.
- Los resultados del estudio son extrapolables al resto de la población, por lo que esta se beneficiaría.

- Hay autonomía en la toma de decisión del paciente, ya que existen un consentimiento informado para los padres de los pacientes y un asentimiento informado para los niños de 8 a 14 años, que permite decidir al paciente si desea o no participar del estudio.
- No existe maleficencia en la creación y en la realización del estudio, pues no pone en riesgo la integridad del paciente.
- Se cumple con el principio de Justicia ya que se les entrega a todos los pacientes el mismo tratamiento sin discriminar por condiciones sociales, etnia, religión u otras condiciones no influyentes en el estudio.

3.1.5 Relevante

Es relevante para:

- Los profesionales del área de la salud, ya que puede entregar avances a la ciencia, actualizando la información conocida respecto al tratamiento de ésta patología, por medio de un método novedoso, no invasivo y cómodo.
- La población afectada, niños de 1 a 14 años, ya que por medio del uso del vendaje compresivo se disminuirían retracciones de tejido blando que podrían perjudicar el desarrollo físico de estos pacientes, causando restricciones del movimiento, posturas incorrectas, dolor y el posible desarrollo de patologías posturales.
- También se beneficiaría la estética del paciente por medio de la modificación de la altura y pigmentación de la cicatriz.

Por los beneficios antes mencionados se mejora la calidad de vida y el estado psicológico y emocional del paciente.

- Además la información entregada por el estudio, podrá perfeccionarse por medio de investigaciones futuras que contribuyan a mejorar las políticas clínicas y sanitarias existentes.

4. Justificación del diseño

Se realizará un ensayo cuasi experimental de series temporales, donde el investigador manipula la variable independiente y luego observa el efecto sobre los resultados.

Campbell y Stanley (1973)³⁴ definen diseño cuasi experimental como “aquellas situaciones sociales en que el investigador no puede presentar los valores de la Variable Independiente a voluntad ni puede crear los grupos experimentales por aleatorización, pero sí puede introducir algo similar al diseño experimental en su programación de procedimientos para la recogida de datos”

Dentro de los diseños cuasi experimentales encontramos los Diseños de series temporales, que nos sirven para designar un conjunto de observaciones tomadas cronológicamente en una variable dada, con el propósito de:

- Desarrollar modelos que expliquen los patrones de cambio a lo largo del tiempo.

- Desarrollar modelos de predicción o pronóstico.

En el diseño cuasi experimental de series temporales, se busca analizar el efecto del tratamiento en un grupo experimental a corto, medio y largo plazo. Para ello, es indispensable efectuar la medición de la variable dependiente varias veces tanto antes del tratamiento, como durante y después del mismo. La repetición de las mediciones permite observar la tendencia que muestra la Variable Dependiente durante todo el proceso, con lo que se puede tener un mayor grado de certeza a la hora de establecer relaciones causales entre la Variable Independiente y la Variable Dependiente, ya que si la Variable Dependiente muestra una tendencia estable y consistente a la mejoría en todo momento, es factible pensar que la misma se debe más al tratamiento que a posibles factores contaminadores.³⁴

Como todo estudio, los diseños cuasi experimentales presentan tanto ventajas como desventajas:

4.1 Ventajas:³⁵

- Producen evidencia poderosa para causas y efectos.
- Son controlados, ya que el investigador es el encargado de realizar un protocolo de investigación y llevar en orden el cumplimiento de este, además de velar por la seguridad de los pacientes.
- Posee grados medios de validez interna y externa

- Alternativa cuando no es posible aleatorizar una intervención o cuando no es posible tener un grupo control.
- Mayor flexibilidad que los diseños experimentales, ya que permite abordar el estudio de ciertos fenómenos no aptos de ser abordados por procedimientos experimentales.

4.2 Desventajas: ³⁵

Frecuentemente costosos en tiempo y dinero.

- Las intervenciones que son estandarizadas pueden ser diferentes en la práctica cotidiana.
- La posibilidad de manipular una variable independiente, determinar causa y experimentar con seres humanos confiere a este tipo de estudio un mayor grado de complejidad.
- La falta de aleatorización puede producir sesgos.
- Los resultados del tratamiento podrían poseer influencia de factores ajenos al estudio.
- Existe la posibilidad, sobre todo cuando no existe grupo control, de que se produzca el efecto Hawthorne, el efecto placebo, la regresión a la media y el no control de la evolución natural de la enfermedad.

5. Descripción del lugar de estudio

El estudio se realizará en uno de los departamentos ubicados frente a la facultad de medicina de la UFRO, ubicada en una de las calles cercanas al Hospital Hernán Henríquez Aravena, ya que desde ese establecimiento se llevarán a cabo las derivaciones de los pacientes, específicamente por el médico del servicio de cirugía infantil.

El departamento será arrendado por medio de el dinero obtenido en los fondos concursables Conicyt.

El departamento tendrá una habitación, donde se realizará el tratamiento mediante vendaje compresivo. Además constará con un baño para uso general, una cocina que podrá ser usada por los familiares de los pacientes mientras estos son atendidos y un living que servirá de sala de espera.

Este inmueble poseerá agua, luz; sillones para la sala de espera; escritorio (donde se guardaran las fichas en un cajón con llave), 3 sillas para la habitación de tratamiento y una camilla. Todos estos implementos serán obtenidos por medio de los fondos concursables Conicyt.

6. Descripción de la población de estudio

6.1 Población Diana

Niños y adolescentes de 1 a 14 años de edad con cicatriz producto de quemaduras, ubicadas en cualquier zona corporal.

6.2 Población de estudio

Niños y adolescentes de 1 a 14 años de edad con cicatriz producto de quemaduras, ubicadas en cualquier zona corporal; que reciben tratamiento en la unidad de quemaduras y cirugía infantil del hospital Hernán Henríquez Aravena de la novena región de Chile, durante agosto 2010 hasta septiembre 2011.

6.3 Muestra

Sujetos que cumplan con los criterios de elegibilidad.

7. Criterios de elegibilidad

A continuación se presentan los criterios que serán utilizados para acotar la muestra del estudio.

7.1 Criterios de inclusión

- Haber sufrido una quemadura tipo AB en cualquier zona corporal.
- Presentar cicatriz inmadura (activa).
- Tener de 1 a 14 años de edad.
- Ser paciente del hospital Hernán Henríquez Aravena durante el año 2010 al 2011.

7.2 Criterios de exclusión

- Presentar ausencia o disminución de pulsos y/o presión arterial sistólica maleolar inferior a 80 mmHg al inicio o durante la realización del estudio.
- Tener la herida sin cicatrizar.
- Presentar sensibilidad cutánea anormal.
- Presentar cambios de coloración en la piel. (que puedan ser indicativos de isquemia).
- Ser diabético.
- Tutor que sufra de trastornos emocionales producto del accidente.

7.3 Justificación de los criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión anteriormente mencionados se basan en la búsqueda de una muestra acorde a quemaduras tipo AB en niños entre 1 y 14 años, complementándose con los criterios de exclusión.

Estos criterios fueron seleccionados con el fin de proteger la veracidad de la información y calidad del estudio además de resguardar la seguridad de cada paciente ingresado al estudio.

8. Métodos de ingreso al estudio

En primer lugar se contactará al director del Hospital Hernán Henríquez Aravena, a quien se le dará a conocer, por escrito y por medio de una entrevista, el estudio junto con los beneficios, riesgos, costos y criterios de elegibilidad. Además se realizará una exposición en PowerPoint donde se presentará en detalle cada parte del proyecto incluyendo los beneficios que conseguirá el Hospital al autorizar el desarrollo del estudio con los pacientes que son atendidos en dicha institución que cumplen con las características mencionadas anteriormente.

Luego de esto se le pedirá permiso para reunir al jefe de servicio del Servicio de Cirugía Infantil, al encargado de la sección de kinesiología del hospital y al equipo profesional que se dedica a la atención de pacientes pediátricos quemados (médico cirujano, kinesiólogo, enfermera y paramédico si lo hubiera) en una conferencia,

donde se seguirá el mismo procedimiento anterior y solicitando también, su colaboración en el estudio; promoviendo de esta forma la derivación a nuestro centro de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

En aquella conferencia se obtendrán también los datos de los centros médicos que derivan pacientes al hospital quienes posteriormente serán contactados e informados de la misma manera antes mencionada, a modo de publicidad, con el fin de fomentar la derivación de pacientes al hospital regional y de esta forma conseguir una muestra considerablemente buena.

Se promoverá el estudio dentro de la ciudad a través de los medios de comunicación; para ello, se adquirirá contacto con radio de la Universidad de La Frontera y radio Bio -Bio, Diario Austral y TVN Araucanía para que pasen los avisos publicitarios correspondientes invitando a la población que cumpla con las características a participar del estudio.

Los pacientes que sean contactados a través de los medios o derivados desde el hospital u otros centros de salud, llegarán junto a un adulto a la consulta donde se les realizara una evaluación de entrada y una entrevista a modo de confirmar que cumplan con los criterios de inclusión; siendo así, se les explicarán los beneficios y riesgos del estudio y por medio de un consentimiento informado se solicitará la autorización del apoderado para someter al infante al estudio. Si este no fuera el caso (ya sea que no cumplen con las características del estudio o que el adulto no acepte firmar el consentimiento), se les sugerirá seguir atendándose en el Hospital

Hernán Henríquez Aravena y se enviará la correspondiente interconsulta al establecimiento.

Finalizada esta etapa se procederá a la asignación de los tratamientos.

9. Ingreso de los pacientes al tratamiento

El ingreso de los pacientes al estudio se realizará luego de ser realizado el tratamiento médico y cuando la cicatriz se encuentre activa, es decir, en proceso de reepitelización.

Además antes del ingreso al tratamiento, se les realizará una entrevista donde se dará a conocer el tratamiento y se recolectarán datos de la evolución de la patología en cada paciente, considerando los aspectos físicos y psicológicos (Anexo 2).

También se verificará que cada paciente haya entregado su consentimiento informado.

Luego de ser verificados los criterios de elegibilidad, se citará al paciente para comenzar con el tratamiento.

10. Descripción de la maniobra

El vendaje compresivo tiene por finalidad disminuir el flujo sanguíneo sin producir isquemia, de esta manera la hipoxia que se provoca facilita la degradación del colágeno de la cicatriz.³⁶

El procedimiento es descrito a continuación:³⁷

1. Se evaluarán los pulsos distales: antes de realizar cualquier técnica de vendaje compresivo se debe verificar que el paciente presenta una frecuencia cardiaca normal, y ningún síntoma de isquemia. La evaluación se hará manualmente y dependiendo de la zona se realizaran las siguientes tomas de pulso:

En extremidad superior:

Pulso radial: se palpa realizando presión suave sobre la arteria radial en la zona media de la cara interna de la muñeca.

En extremidad inferior:

Pulso tibial posterior: se palpa la arteria tibial localizada por detrás del maléolo interno.

Pulso pedio: se palpa la arteria dorsal del pie sobre los huesos de la parte alta del dorso del pie.

En tronco:

Pulso carotideo: se encuentra en la parte lateral del cuello entre la tráquea y el músculo esternocleidomastoideo. No se debe ejercer presión excesiva porque produce disminución de la frecuencia cardiaca e hipotensión. Tampoco, se debe palpar simultáneamente en ambos lados para evitar la disminución del flujo sanguíneo cerebral.

Pulso Femoral: se palpa la arteria femoral localizada debajo del ligamento inguinal.

Los valores normales (tabla 8) se describen según edad en la siguiente tabla:

TABLA 7. Valores normales de frecuencia cardiaca.

Edad	Pulsaciones por minuto
Recién nacido	120 – 170
Lactante menor	120 - 160
Lactante mayor	110 - 130
Niños 2 a 4 años	100 - 120
Niños 6 a 8 años	100 - 115
Adultos	60 - 80

2. Una vez que la zona esté limpia (lavado de la zona con agua y jabón neutro), se procederá a lubricar la zona con vaselina, luego se aplicará el vendaje el cual podrá ser tubular elasticado o vendaje elasticado según la zona a tratar, además se tendrá en cuenta que la posición en la que quede el paciente prevenga contracturas de piel que puedan significar alteraciones posturales. A continuación se detalla la aplicación según el área de tratamiento:

- Brazos y piernas: se aplicará vendaje tubular elasticado, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones.

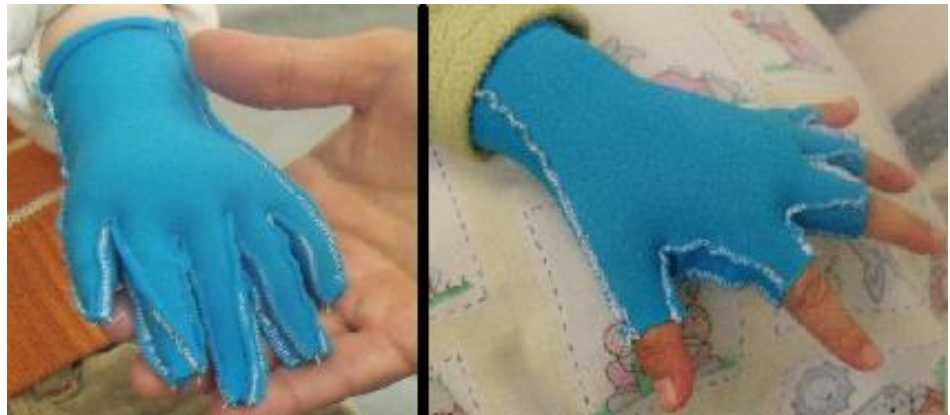
La prenda tubular se pone lentamente de distal a proximal (mangas y medias sin pie) procurando que la tela quede completamente estirada, si presentara algún tipo de doblez se debe volver a estirar.

- En zonas más complicadas de vendar como manos, pies, tronco y pelvis se utilizará trajes de lycra; este vendaje es enviado a hacer a la medida del paciente, pues se adapta a la superficie afectada, con las respectivas indicaciones del médico cirujano;

Su aplicación debe ser muy cuidadosa y al igual que con el vendaje anterior se debe procurar que la tela quede completamente estirada, sin ningún doblez o arruga;

En el caso de la mano, se aplicará un guante de lycra (Fig. 14) en cual cubrirá o no los dedos siempre y cuando también estén afectados por la quemadura.³⁸

Fig. 14. Guante de lycra con extensión para dedos y sin extensión para dedos.



Para aplicarlo, se debe tener cuidado en dejar la mano en posición funcional, muñeca en posición neutra y evitando la flexión de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas.

Una vez puesto el guante se verificará que la compresión que se aplica es la adecuada; se intentará “pellizcar” la tela, si ésta no cede quiere decir que la compresión es la correcta; si en caso contrario quien aplica el vendaje puede pellizcar la tela y/o la levanta, se retira el vendaje y se ajusta a la medida del paciente³⁸

Para las quemaduras de palma de la mano al guante se le suma un cojincillo hecho del mismo material y relleno con napa que no supere el tamaño de la palma del paciente, con el fin de mantener una compresión constante y uniforme en aquella zona.³⁶

Fig. 15. Foto de vendaje de mano con cojincillo en la palma y cojín solo.



- En el caso de cintura escapular, cintura pélvica y tobillo, también se utilizará venda elástica la que, como se dijo anteriormente, es hecha según la medida del paciente.

En quemaduras de la zona abdominal que estén por debajo del ombligo se evitará la flexión de caderas; si la afección es lateral el tronco se colocará en posición neutra evitando de esta forma que el paciente adopte una postura escoliótica.²

En quemaduras en la zona pectoral anterior, en caso de que se requiera, además del vendaje se procurará que los hombros queden en 90° de

abducción y en rotación externa, evitando de esta forma una antepulsión que conllevaría a una limitación de su movilidad.

En el cuello, si la afección es por anterior se utilizará una mentonera hecha de lycra la cual se mantendrá sujeta al cuerpo por medio de uniones ubicadas por posterior y superior de la cabeza.

Fig. 16. Ejemplo de mentonera



A modo de cuidado, se evitará el paciente mantenga una flexión prolongada de cuello pues esto aumentaría la contractura. Por ello se tendrá cuidado de que al dormir no tome una posición flexora de cuello, evitando la colocación de una almohada bajo la cabeza que condicione una flexión de cuello.²

En cualquiera de los casos se debe aplicar una compresión moderada la que está entre los 25 a 30 mmHg. y movilizar las articulaciones que estén alrededor de la zona dañada en cada sesión.

Todos los vendajes deben aplicarse de manera lenta y cuidadosa de distal a proximal, procurando de no dejar dobleces ni arrugas para que la prenda quede completamente estirada.³⁸

2. Luego de fijar la venda, se debe comprobar que el paciente no presente signos isquémicos, como hormigueos, cambio en la coloración de la piel (palidez o cianosis) o dolor.
3. El tratamiento es mantenido (día y noche), pero es necesario que se retire el vendaje dos veces al día para que la piel respire.

Para que la adhesión al tratamiento sea óptima se realizará educación a cada paciente y a su apoderado sobre los efectos positivos y negativos de la aplicación del vendaje, para que de esta forma comprendan la importancia de una participación activa y responsable en el tratamiento; ésta educación será realizada por el terapeuta en la primera sesión de tratamiento.

- Educación al paciente consistirá en la explicación de:
 - ✓ Uso de jabones neutros en el aseo personal
 - ✓ Hidratación de la piel
 - ✓ Usar cremas con filtro solar alto
 - ✓ Evitar la exposición al sol en las horas punta de radiación
 - ✓ Utilizar ropas de fibras naturales (hilo, algodón)

Todo lo anteriormente explicado, aparecerá en el consentimiento informado que se le presenta a cada paciente antes de ingresar al estudio.

En el inicio de cada sesión: se verificará la evolución cutánea del paciente y si presenta prurito, además el terapeuta tratante educará sobre los cuidados que deben tener con el vendaje para que no pierda su elasticidad rápidamente (como lavarlo y secarlo).

Si por alguna razón, durante el desarrollo del estudio, el paciente llegara a tener algún inconveniente dentro del tratamiento será derivado al especialista pertinente; en caso de ocurrir esto se le solicitará abandonar el estudio ya que una co-intervención influirá en los resultados de la investigación (estará estipulado en el consentimiento informado).

11. Tamaño muestral y factibilidad

Para calcular el tamaño de muestra necesario para conformar el grupo que forma parte del estudio se utilizó el programa nQuery Advisor 4.0 (Fig. 17). Los datos considerados fueron los siguientes:

- Intervalo de confianza igual a 95%
- Nivel de significación estadística (margen de error) igual 10%
- Porcentaje de mejoría del 70%

Fig. 17. Calculo de tamaño muestral con nQuery Advisor.

The screenshot shows the nQuery Advisor software interface. The title bar reads "nQuery Advisor - [POC0-1]". The menu bar includes "File", "Edit", "View", "Options", "Assistants", "Randomize", "Plot", "Window", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with various icons. The main window displays a table titled "Confidence interval for proportion using normal approximation (n large)".

	1	2	3	
Confidence level, $1-\alpha$	0,950			
1 or 2 sided interval?	2			
Expected proportion, π	0,700			
Distance from proportion to limit, ω	0,100			
n	81			

De acuerdo a los datos antes mencionados, el tamaño de muestra equivale a 81 niños quemados, a este se le suma el 20% correspondiente a la pérdida de seguimiento, dando como resultado final una muestra de 97 pacientes.

12. Mediciones

Las variables analizadas en este estudio son expuestas a continuación:

12.1 Variables de respuesta principal

La mejoría o deterioro del la cicatriz de cada paciente se evaluará en base a los siguientes aspectos: Flexibilidad, altura, pigmentación y perfusión de la cicatriz.

12.1.1 Altura

Se entiende por altura, la dimensión vertical que pueda alcanzar a cicatriz. Será medida en milímetros.

12.1.2 Perfusión

De la perfusión tisular depende la cantidad de oxígeno que reciba el tejido por medio del flujo sanguíneo, está fuertemente relacionado con la presión cardiaca y la resistencia de los vasos sanguíneos³⁹. Para objetivar la evaluación se medirá en base a la vascularidad cutánea que está fuertemente relacionada con la cantidad de sangre que llega a la zona; esta cantidad de sangre se evaluará al observar la tonalidad de la piel por lo que se utilizarán los siguientes parámetros: Normal (sin cambios de color), rosa (leve aumento en la llegada de sangre a la zona), rojo (aumento excesivo de la llegada de sangre a la zona), morado (escasa llegada de sangre).

12.1.3 Pigmentación

La pigmentación o color de la piel da fe del grado de irrigación sanguínea que esa presenta. Se evaluará según grado de variación del tono de la piel afectada en relación a la piel normal, asignando la siguiente valoración de acuerdo a lo observado: normal (se asemeja al color de la piel sana del paciente), leve (cambio

leve en la tonalidad de la piel afectada en comparación a la piel sana), moderada (cambio moderado en la tonalidad de la piel afectada en comparación a la piel sana), severa (diferencia excesiva entre la piel afectada y la piel sana).

12.1.4 Flexibilidad

La flexibilidad de la piel es la resistencia que presentan los tejidos a ser desenganchados de los planos inferiores, se medirá pellizcando la piel y viendo la facilidad con la que se levanta y vuelve a su lugar original. Será evaluado objetivado por medio de la Escala de Vancouver en: Normal (La piel ejerce resistencia al estiramiento de manera uniforme tanto en la zona afectada como en la piel sana), Flexible (la piel se deforma más allá de lo normal), Elástica (presenta leve resistencia al estiramiento), Firme (mayor resistencia de la piel al estiramiento), Adherente (sin estiramiento).

Todas las variables, serán evaluados por medio de la escala de Vancouver, diseñada para valorar las cicatrices post-quemadura en 4 aspectos: altura, vascularización, pigmentación (coloración) y plegabilidad (flexibilidad).

Se ha puesto gran énfasis en la búsqueda de métodos objetivos para evaluar las cicatrices, sin embargo en la actualidad no existe ningún instrumento que sea universalmente aceptado y que cumpla con todos los requerimientos estadísticos necesarios para utilizarse en forma generalizada.⁴⁰

“La escala más usada en la actualidad es la Escala de Vancouver descrita por Sullivan y colaboradores en 1990. En esta escala se le asignan valores a 4 características de la cicatriz (vascularidad, plegabilidad, pigmentación y altura) que luego se suman para obtener un total que nos indicará el grado de patología de la cicatriz.”⁴⁰

12.2 Variables de respuesta secundaria

- Intensidad de dolor
- Rango de movimiento articular.

12.2.1 Intensidad de dolor

La International Association for the Study of Pain, el dolor es “una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada con un daño tisular, real o potencial, o descrita en términos de dicho daño”⁴¹

Se evaluará la percepción del dolor a través de la escala visual análoga del dolor (EVA) estática y dinámica. La medición será realizada en el comienzo de cada sesión para contrastar los resultados obtenidos al inicio y al término de la investigación.

“La EVA es una escala de medición de la Intensidad del Dolor mundialmente usada y aceptada. Consiste en una línea recta de 10cms de largo solamente con marcas en el 0 y el 10, en el que se le solicitará al paciente que realice una cruz entre el 0 y el 10 que represente su dolor en ese momento, siendo el 0 “sin dolor” y el 10 “el peor dolor imaginable”⁴²

12.2.2 Rango de movimiento articular

El rango de movimiento articular es definido por Kendall como los grados que se desplaza una articulación, la amplitud del movimiento de ella. Será medido a través de la evaluación goniométrica de las articulaciones circundantes a la región afectada, con un goniómetro estándar, que muestra unas mediciones consideradas con un intervalo de confianza satisfactorio (ICC=0.80-0.90).

Las mediciones deben realizarse suavemente y sin producir dolor en el paciente.

12.3 Variables de control

12.3.1 Agente causal del accidente

El agente influye en la gravedad de la quemadura.

Los datos serán obtenidos en la anamnesis que se le realizará a cada paciente antes de comenzar la terapia del estudio.

13 Manejo de datos y plan de análisis

13.1 Hipótesis para el Diseño estadístico.

13.1.1 Hipótesis Conceptual

Los pacientes pediátricos que han sufrido quemaduras en cuyo tratamiento está incluida la aplicación de vendaje compresivo tienen resultados efectivos en la aproximación de los parámetros: pigmentación, perfusión, altura y flexibilidad, de la cicatriz a la normalidad.

13.1.2 Hipótesis Nula (Ho)

No es efectivo el uso de vendaje compresivo en la disminución de la altura, aumento de la flexibilidad, ni en la mejoría de la pigmentación y perfusión de la cicatriz tipo AB en pacientes quemados de 1 a 14 años.

13.1.3 Hipótesis Alternativa (Ha)

Es efectivo el uso de vendaje compresivo en la disminución de la altura, aumento de la flexibilidad, mejoría de la pigmentación y perfusión de la cicatriz tipo AB en pacientes quemados de 1 a 14 años.

13.2 Manejo de datos

Se manejarán los datos en una planilla Excel creada por el investigador principal. En esta planilla se vaciarán los resultados de las mediciones realizadas por el evaluador y serán registrados en el anexo 3.

13.2.1 Análisis descriptivo

Este tipo de análisis nos permite sintetizar los datos, obteniendo de una manera sencilla el resumen de la información del estudio. La síntesis de la información se realizará a través de indicadores numéricos que reducen los datos, reduciendo lo mayormente posible el error o la pérdida de la información. A su vez, nos entrega la información organizada de manera clara y comprensible.

El primer análisis consistirá en comparar los resultados de las evaluaciones realizadas en el tercer, sexto y noveno mes de tratamiento (“grupo experimental”), con la primera evaluación realizada antes de comenzar el tratamiento (“grupo

control”), en sus condiciones basales. Estas comparaciones se presentan en forma de medida de resumen, es decir, como **medias y medianas**; y también serán presentados como dispersiones en variables continuas y en porcentajes para las variables categóricas, representadas en la **desviación estándar** y en rangos.

Estos datos se encontrarán en gráficos y tablas para ser así entregados de una forma ordenada y clara.

13.2.2 Análisis inferencial

Esta parte de la estadística nos permite inferir a través de una muestra la posibilidad de que una variable exhiba determinados valores de una población. También nos ayuda a tomar decisiones y a probar hipótesis sobre el comportamiento de las variables. De preferencia usa pruebas estadísticas.

En nuestro estudio usaremos el **análisis de regresión** para determinar la fuerza de asociación de la relación de dos variables, cuando una depende de la otra, suponiendo que esta relación es lineal. Como en nuestro estudio las variables a estudiar son varias, usaremos el análisis de regresión de tipo **lineal múltiple**.

Por último, para estimar la asociación en el análisis de los datos se usarán **pruebas de hipótesis** y para estimar la precisión de los resultados se usarán **intervalos de confianza**.

CAPITULO 4. ASPECTOS ÉTICOS

En 1979, los bioeticistas T. L. Beauchamp y J. F. Childress, ⁴³ definieron los cuatro principios de la bioética: autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia. En un primer momento definieron que estos principios son prima facie, esto es, que vinculan siempre que no colisionen entre ellos, en cuyo caso habrá que dar prioridad a uno u otro, dependiendo del caso. Sin embargo, en 2003 Beauchamp ⁴⁴ considera que los principios deben ser especificados para aplicarlos a los análisis de los casos concretos.

Los cuatro principios definidos por Beauchamp y Childress son:

1. Principio de autonomía:

Es el principio de respeto a las personas que impone la obligación de asegurar las condiciones necesarias para que actúen de forma autónoma. La autonomía implica responsabilidad y es un derecho irrenunciable, incluso para una persona enferma. Una persona autónoma tiene capacidad para obrar, facultad de enjuiciar razonablemente el alcance y el significado de sus actuaciones y responder por sus consecuencias. El principio de autonomía tiene un carácter imperativo y debe respetarse como norma, excepto cuando se dan situaciones en que las personas puedan ser no autónomas o presenten una autonomía disminuida, (menores de edad, personas en estado vegetativo o con daño cerebral, etc.) como es el caso de los pacientes de nuestro estudio (niños de 1 a 14 años), que poseen su autonomía

disminuida por el hecho de no poder comunicarse ni razonar (en el caso de los lactantes). Refiriéndonos a los preadolescentes, su autonomía no se encuentra tan disminuida ya que poseen una capacidad casi completa de razonamiento, aunque no discriminan de una manera muy objetiva lo correcto de lo incorrecto.

2. Principio de beneficencia:

Es la obligación de actuar en beneficio de otros, promoviendo sus legítimos intereses y suprimiendo perjuicios. En nuestro estudio se le garantizará al paciente que no sufrirá daño alguno al aplicársele la terapia, además se le informarán los beneficios resultantes de la investigación; siendo en todo momento del estudio, el beneficio mucho mayor, que el riesgo para los pacientes.

Algunos de estos beneficios son:

- Posibilidad de tratar su dolencia
- Satisfacción del paciente al ser tratado y analizar su problema por un profesional que se muestra empático, sin prejuicios y dispuesto a prestarle ayuda.
- Acceso a mayor información sobre su patología, posibilitando la respuesta de dudas o desinformación previa sobre la patología del estudio.
- Posibilidad de sentirse útil y salir de la rutina al colaborar con el estudio
- Posibilidad de poder ayudar a otras personas que se encuentren con problemas o situaciones similares, mediante los resultados del estudio.

Los riesgos a los que podrían ser expuestos los pacientes son:

- Daños físicos inesperados, principalmente en la piel
- Molestia e incomodidad física con el uso del vendaje compresivo
- Malestar emocional y/o fisiológico por: tener que revelar aspectos dolorosos relacionados con la patología, el temor a lo desconocido, interacción con extraños y las posibles repercusiones que el paciente podría creer que sucederán.

3. Principio de no maleficencia:

Se basa en la abstinencia intencional de realizar acciones que puedan causar daño o perjudicar a otros. Es un imperativo ético válido para todos, no sólo en el ámbito biomédico sino en todos los sectores de la vida humana. El análisis de este principio va de la mano con el de beneficencia, para que prevalezca el beneficio sobre el perjuicio. Y aparece implícito en cada acción realizada en este estudio.

4. Principio de justicia:

Corresponde con el trato de cada individuo como corresponda con la finalidad de disminuir las situaciones de desigualdad (ideológica, social, cultural, económica, etc.) durante cada momento de la realización del estudio; reflejándose en: el cumplimiento de las promesas del investigador, acceso a ayuda de un especialista

pertinente, si existiera daño físico o psicológico en el transcurso del estudio, y en el trato empático con el paciente.

En este principio también está incorporado el derecho a la privacidad por parte del paciente, donde el investigador debe respetar los límites de privacidad, también debe resguardar el anonimato y confidencialidad de la información de cada paciente, garantizando que los informes no serán divulgados públicamente con la presencia de los datos personales y que a ésta solo podrá tener acceso el personal involucrado en el estudio.

5. Consentimiento y asentimiento informado

En el ámbito médico, el **consentimiento informado (anexo 4)** es la máxima expresión de este principio de autonomía, constituyendo un derecho del paciente y un deber del investigador, pues las preferencias y los valores del enfermo son primordiales desde el punto de vista ético y supone que el objetivo del médico es respetar esta autonomía porque se trata de la salud del paciente. El consentimiento informado supone que los pacientes poseen la información adecuada con respecto a la investigación, que son capaces de comprenderla y de ejercer un libre albedrío para aceptar participar o no del estudio. En el caso de nuestra investigación, se dará a conocer el consentimiento informado a los padres de los posibles participantes al estudio, y además, a los pacientes que sepan leer se les hará entrega un **asentimiento informado (anexo 5)** que explica en un lenguaje más

simple lo tratado en el consentimiento informado, señalando la voluntad de cooperar del niño en el estudio.

6. Revisión Externa

La investigación se someterá a una revisión externa por parte del comité de ética de la universidad de la Frontera, para asegurar la integridad física, psicológicas y los derechos de los pacientes participantes en el estudio. Como en nuestro estudio participa una población vulnerable, los niños, se tomarán las medidas necesarias para proteger su integridad física y sus derechos como persona.

CAPÍTULO 5. ADMINISTRACIÓN Y PRESUPUESTO

1. Administración

La investigación estará a cargo de un investigador. El equipo que colabora con la investigación está compuesto de: un cirujano infantil, un kinesiólogo, y un bioestadístico.

2. Definición de roles

2.1 Investigador

Es el encargado de coordinar y organizar la realización total y correcta del proyecto de investigación, además supervisa que el proyecto se lleve a cabo respetando el protocolo.

Construye un grupo de trabajo para llegar al número necesario de pacientes reclutados, en un tiempo justo y con datos de calidad.

Evalúa si en los pacientes que formaran parte del estudio cumplen los criterios de inclusión y exclusión.

Constituirá un grupo de monitores del estudio, para resguardar la seguridad de los pacientes y que se cerciore del cumplimiento del consentimiento informado.

Supervisará el cumplimiento de las actividades dispuestas en el cronograma

Realizará la intervención en los pacientes y Se encargará de educar a los pacientes respecto al cuidado que deben tener con la quemadura.

Verificará que las evaluaciones se realicen en los tiempos dispuestos para ellas.

Organizará y dictará reuniones donde estará presente todo el equipo de trabajo donde se darán a conocer los avances y falencias que han ocurrido en la aplicación del proyecto.

Supervisará que en cada acción de la investigación se respeten las normas de ética descritas en el proyecto, y además se contactará con el comité de ética para que verifique que las normas éticas dispuestas en el proyecto y su aplicación sean las correctas.

Dará a conocer a la comunidad científica los resultados y las conclusiones extraídas de la investigación.

2.2 Kinesiólogo

Realizará la evaluación de los resultados de la terapia.

Estará encargado de la recolección de los resultados del estudio, del ingreso de éstos a una base de datos y los analizará.

Realizará un reporte con los resultados y el análisis del estudio, para luego entregárselo al bioestadístico.

2.3 Bioestadístico

Será el encargado del calcular el tamaño muestral.

Se encargará del análisis estadístico del estudio.

2.4 Modistas

Son las encargadas de confeccionar los trajes compresivos de lycra.

3. Presupuesto

En esta tabla se detalla el presupuesto para la investigación.

TABLA 8: Presupuesto de la investigación.

Título profesional	Función en el proyecto	Tiempo de participación en el proyecto (meses)	% de participación en el proyecto	Salario base (pesos)	Totales (pesos)
Kinesiólogo	investigador	10	100	300.000	3.000.000
Kinesiólogo	Evaluador, vaciador de datos	1	25	100.000	168.000
Subtotales					
Gastos de asesoría					200.000
Bioestadístico					
2 Modistas					336.000
Equipo					400.000
Notebook					
Materiales					
Rollo de lycra spandex de 20 kg					460.000
Rollo de Velcro 16mm x 25mts					9.000
Hilo					10.000
Teléfono plan de 20.000 x 10 meses					200.000

Arriendo casa 180.000 x 10 meses	1.800.000
Equipamiento	
camilla	100.000
juego de 3Sillones	150.000
sillas 12.000 x 3	36.000
1 escritorio con 3 cajones	30.000
Total	\$6.899.000

4. Cronograma

El programa de tratamiento que será aplicado corresponde a lo siguiente:

La primera sesión se harán las mediciones de las variables descritas en la investigación y se asignará el vendaje a utilizar según el sitio que fue afectado por la quemadura: si este es extremidades (excluyendo manos y pies), se aplicará vendaje compresivo tubular; si la quemadura es en tronco, hombros, manos, pies o pelvis, se aplicará vendaje de lycra. Para las personas que necesiten de este último se les asignará una hora durante la misma semana con una de las modistas para tome las medidas necesarias para fabricar el vendaje adecuado, el tiempo de confección equivaldrá a una semana.

En la segunda sesión se procederá a aplicar el vendaje a todos los pacientes, y se le explicará a cada apoderado (y si corresponde por edad al paciente también) los cuidados que deben considerar para mantener el vendaje en buenas condiciones y los cuidados propios de la cicatriz (explicado por el mismo terapeuta), evitando, de esta forma, la exposición a factores externos que puedan contaminar los resultados de la investigación.

En la tercera sesión se revisará que el vendaje no haya producido alguna complicación que pudiera afectar la evolución de la cicatriz, siempre se evaluará movilidad de las articulaciones cercanas al segmento afectado y se recordarán los cuidados pertinentes a la mantención del vendaje, para asegurar una rigurosidad en la aplicación de la terapia y evitar la contaminación de las posteriores mediciones. Esto se realizará también en las próximas nueve sesiones. (Tercera a doceava sesión)

En la sesión número trece será retirado el vendaje y se realizarán las mediciones de las variables del estudio (flexibilidad, pigmentación, perfusión, altura de la cicatriz). Los datos obtenidos serán almacenados para ser comparados con la medición inicial y las próximas mediciones. Luego de eso se volverá a vendar la zona afectada. Este mismo proceso se repite en las sesiones veinticinco y treinta y siete.

Las sesiones número catorce a la veinticuatro y las sesiones número veintiséis a la treinta y seis serán iguales que las sesiones número tres a la doce.

En resumen se tomarán cuatro mediciones de las variables durante el estudio, las cuales serán en: sesión número uno, sesión trece, sesión veinticinco y sesión treintaisiete. (ver tabla 9)

La siguiente tabla detalla de manera más clara el cronograma planteado.

TABLA 9: Resumen del cronograma.

	Sesión	Día						
		Lun	Mar	Mié	Jue	Vier	Sáb	Dom
S E M A N A S	1	Evaluación pre- vendaje	Modista (toma de medidas)					
	2		Aplicación vendaje					
	3		Revisión vendaje educación y					
	4		Revisión vendaje educación y					
	5		Revisión vendaje educación y					
	6		Revisión vendaje educación y					
	7		Revisión vendaje educación y					
	8		Revisión vendaje educación y					
	9		Revisión vendaje educación y					

S E M A N A S	10	Revisión vendaje educación	y					
	11	Revisión vendaje educación	y					
	12	Revisión vendaje educación	y					
	13	1° Medición variables. Post- vendaje (PV). Y reaplicación vendaje						
	14	Revisión vendaje educación	y					
	15	Revisión vendaje educación	y					
	16	Revisión vendaje educación	y					
	17	Revisión vendaje educación	y					
	18	Revisión vendaje educación	y					
	19	Revisión vendaje educación	y					
	20	Revisión vendaje educación	y					
	21	Revisión vendaje educación	y					
22	Revisión vendaje	y						

			educación					
S E M A N A S	23		Revisión Vendaje educación	y				
	24		Revisión Vendaje educación	y				
	25		2° Medición variables P.V y reaplicación vendaje					
	26		Revisión Vendaje educación	y				
	27		Revisión Vendaje educación	y				
	28		Revisión Vendaje educación	y				
	29		Revisión Vendaje educación	y				
	30		Revisión Vendaje educación	y				
	31		Revisión Vendaje educación	y				
	32		Revisión Vendaje educación	y				
	33		Revisión Vendaje educación	y				
34		Revisión Vendaje educación	y					

	35		Revisión Vendaje y educación					
	36		Revisión Vendaje y educación					
	37		3° Medición variables P.V (FINAL)					

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dra. López E., Quemaduras en el niño.
(www.med.ufro.cl/clases_apuntes/.../13-clases_quemaduras.doc. Fecha de acceso 30-04-2010)
2. Lorente J. A., Esteban A. Cuidados intensivos del paciente quemado. Barcelona, España. Springer – Verlag Ibérica; 1998.
3. Ministerio de Salud. Guía Clínica Gran Quemado. 50ª ed. Chile: Minsal; 2007. p.7-49
4. Navarrete G. Histología de la piel. Rev Fac Med UNAM [en línea] 2003 Julio- agosto [fecha de acceso 30 de abril 010];46(4): 130-133. Disponible en <http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no46-4/RFM46403.pdf>
5. Dra. Cecilia Koenig. Histología- Tejido nervioso. Corpúsculos de tacto de Merkel (Células de Merkel)
(<http://escuela.med.puc.cl/paginas/Cursos/segundo/histologia/HistologiaWeb/paginas/ne41100.html>. Fecha de acceso 30-05-2010)
6. Gutiérrez G. Principios de anatomía, fisiología e higiene: educación para la salud. México: Limusa; 2004.
7. Jurlow E. Inflamación y reparación tisular. Serie científica básica. Centro de extensión biomédica – Facultad de medicina – Universidad de Chile. Chile. Mediterráneo; 1996
8. Kumar V., Abbas A. K., Fausto N. Robins y Cotran: Patología estructural y funcional. Madrid, España. Elsevier; 2006. 88 pp.

9. Murakam E. Anexo al TEMA 3: Factores de crecimiento. (http://eusalud.uninet.edu/apuntes/tema_03C.pdf. Fecha de acceso: 07-09-10)
10. Dermatología Argentina. Consenso sobre cicatrización de heridas. DA [en línea] 2008 [24 -05-2010]; vol. 14 (nº4): pp. 4-9. Disponible en: <http://www.dermatolarg.org.ar/index.php/dermatolarg/article/view/240/104>
11. Drs. Andrade P, Benítez S., Prado A.. Recomendaciones para el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides. Rev. Chilena de Cirugía. Abril 2006; [1-06-2010]; Vol. 58 - Nº 2, págs. 78-88 Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-40262006000200003&script=sci_arttext
12. Dr. Sciaraffia C., Quemaduras. (<https://www.u-cursos.cl/medicina/2008/0/MBCPMED1>. Fecha de acceso 30-04-2010)
13. Aguado, J. C., “Cuerpo humano, identidad e imagen corporal”. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas; 2004. p. 31-62.
14. Lic. Klgo. Ftra. López C., Enfoque Kinésico del tratamiento del paciente quemado. Revista científica C. K. Argentina [online] 2007 [fecha de acceso 24 de abril 2010]; 21: 10-18. Disponible en: <http://www.cokiba.org.ar/Revistas/Revista21.pdf>
15. Pérez M., Lara J., Ibáñez J., Cagigal L., León C., Guía de actuación ante el paciente quemado. España: Hospital U.R. Carlos Haya Málaga; 2006. p.12
16. Garcés M., Artigas R., Quemaduras. Chile: Antonio Yuri P.; 1995: 37-51
17. Fabris L., Cruz Roja, (<http://www.scribd.com/doc/18065292/Manual-de-Socorrismo-y-Primeros-Auxilios> fecha de acceso 25-05-2010)

18. Fabris L., Cruz Roja,(<http://www.scribd.com/doc/18065292/Manual-de-Socorrismo-y-Primeros-Auxilios> fecha de acceso 25-05-2010)
19. Díaz B., Procedimientos de primeros auxilios, 2005 (<http://www.mailxmail.com/curso-procedimientos-primeros-auxilios/quemaduras-congelaciones> fecha de acceso 25-05-2010)
20. Píriz R., Quemaduras. (<http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/manejo%20quemaduras%20conceptos%20claificacion.pdf> Fecha de acceso 06-05-2010)
21. Soriano A. Vendajes. 2ª edición. España: Editorial Club Universitario; 2010. Páginas 5-23
22. Navarro V., Falcón A. Manual para la instrucción del socorrista. 2ª edición. Cuba; Damují; 2007. Página 69
23. Clark M, Krimmel G (2006) Lymphoedema and the construction and classification of compression hosiery. In: Lymphoedema Framework. Template for Practice: compression hosiery in lymphoedema. London: MEP Ltd. 2006
24. Földi E, Greve J (2007) Technological quantum leap in lymph therapy Jobst® Elvarex® Soft Seamless: Worldwide first flat knit seamless custom-made compression glove. Eur J Lymphol 17(5): 16–7
25. Kischer C., Shetlar M, Shetlar C. Alteration of Hypertrophic Scars Induced by Mechanical Pressure. Arch Dermatol. Jan 1975;111: 60-64.
26. Abu-Own A, Shami SK, Chittenden SJ, et al. Microangiopathy of the skin and the effect of leg compression in patients with chronic venous insufficiency. J Vasc Surg 1994; 19: 1074-83

27. Bollinger A, Fagrell B. Clinical Capillaroscopy. New York: Hofgreffe & Huber 1991.
28. Chant A. The biomechanics of leg ulceration. Ann R Coll Surg Engl 1999; 81: 80-85
29. Gniadecka M. Dermal oedema in lipodermatosclerosis: distribution, effects of posture and compressive therapy evaluated by high frequency ultrasonography. Acta Derm Venereol 1995; 75: 120-24.
30. Murphy MA, Joyce WP, Condrón C, Bouchier-Hayes D. A reduction in serum cytokine levels parallels healing of venous ulcers in patients undergoing compression therapy. Eur J Endovasc Surg 2002; 23: 349-52.
31. Osenat P. Manual de la auxiliar sanitaria. 4º edición. España; Masson S.A.;1995. Página 591
32. Doherty D., Williams A. Elección de las prendas de compresión para el linfedema de la mano, el brazo y el tronco. Journal of Lymphoedema. 2009: 21-24
33. . Krimmel G. Confección y clasificación de las prendas de compresión. Journal of Lymphoedema. 2009: 5.
34. Cea M. Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social. Madrid; Síntesis Sociología: 1998.
35. León, O.G. Montero, I. Diseño de Investigaciones. Madrid: McGraw Hill: 1997.
36. Sra. Carmen Pacheco Suazo. Klga. Departamento de pediatría y cirugía infantil del Hospital Hernán Henríquez Aravena, Temuco, Chile.

37. Penagos S. Salazar L. Vera F. Guías para manejo de urgencias, Capítulo XV: “Control de signos vitales” (http://www.aibarra.org/Apuntes/criticos/Guias/Enfermeria/Control_de_signos_vitales.pdf. Fecha de acceso 08 agosto 2010).
38. Sra. Marta Leal Aburto. Modista de FUNQUEM, Temuco, Chile. Fono: (45)348945.
39. Matthew N. Levy, Bruce M. Koeppen, Bruce A. Stanton. Berne y Levy Fisiología. 4° ed. España: Elsevier; 2006.
40. Andrade P. Benítez S. Prado A. Recomendaciones para el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides. Rev. Chilena de Cirugía [online] abril 2006 [Fecha de acceso 1 de junio de 2010]; 58 (2): 78-88. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-40262006000200003&script=sci_arttext
41. E. Ibarra. Una Nueva Definición de “Dolor”. Un Imperativo de Nuestros Días. Revista SED [en línea] 2006 [fecha de acceso 11 de septiembre de 2010];13 (02):66. Disponible en: http://revista.sedolor.es/imprimir.php?archivo=2006_02_01
42. Anibal P. Scharovsky Lic. Klgo Ftra. UBA, 2008. EVA
43. Clotet J. Bioética: Una aproximación. Porto Alegre, 2003. Ed. Pontificia Universidad Católica de Rio Grande do Sul.
44. Escribar A. Pérez M. Villarroel R. (comps): Bioética. Fundamentos y dimensión práctica. Santiago: Mediterráneo; 2004.

ANEXOS

ANEXO 1: ESCALA DE VANCOUVER

Características	Puntos	Descripción
Plegabilidad	0	Normal
	1	Flexible
	2	Elástica
	3	Firme
	4	Adherente
Altura	0	Normal
	1	1-2mm
	2	3-4mm
	3	5-6mm
	4	+ 6mm
Vascularidad	0	Normal
	1	Rosa
	2	Rojo
	3	Morado
Pigmentación	0	Normal
	1	Leve
	2	Moderada
	3	Severa

ANEXO 2:

ENCUESTA PSICOLÓGICA

1. Si pudiera manifestar un nivel de bienestar físico y psicológico actual ¿cuál de las siguientes opciones escogería?

- a. Muy bueno
- b. Bueno
- c. Regular
- d. Deficiente
- e. Muy deficiente

2. ¿De qué manera el incidente que sufrió lo afecta emocionalmente en la actualidad?

- a. Muy poco
- b. Poco
- c. Indeciso
- d. Bastante
- e. Daño considerable

3. En base a su historia ¿actualmente Ud. considera que ha estado próximo a caer en depresión?

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. Desacuerdo
- c. Indeciso
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo

4. En base a su historia ¿actualmente Ud. considera que ha estado próximo a tener alguna crisis nerviosa y/o ansiosa?

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. Desacuerdo
- c. Indeciso
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo

5. Cuando Ud. recuerda el incidente que provocó el daño físico en su cuerpo ¿Ud. podría mencionar que tiene sensaciones de stress, ansiedad o depresión?

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. Desacuerdo
- c. Indeciso
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo

ANEXO 3:

PAUTA DE EVALUACIÓN DE CICATRIZ

Paciente.....Edad.....N° de ficha.....
 Diagnóstico.....
 Tiempo de evolución.....
 Padre/Madre/tutor.....
 Dirección.....Teléfono.....
 Inicio kinesioterapia.....Fin kinesioterapia.....
 Kinesiólogo.....Sesiones.....

Fecha: Evaluador:		Evaluaciones			
		1°	2°	3°	4°
Flexibilidad	Normal				
	Flexible				
	Elástica				
	Firme				
	Adherente				
Altura	Milímetros				
Pigmentación	Normal				
	Leve				
	Moderada				
	Severa				
Perfusión	Normal				
	Rosa				
	Rojo				
	Morado				

Observaciones.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ANEXO 4:

Documento de Consentimiento Informado

Su hijo(a) ha sido invitado(a) a participar en el siguiente estudio: Efectividad del uso del vendaje compresivo en la evolución de la cicatriz de pacientes de 1 a 14 años con quemaduras tipo AB tratados en la unidad de quemados y cirugía infantil del Hospital Hernán Henríquez Aravena.

Propósito

En este estudio se pretende establecer la efectividad del uso del vendaje compresivo en el aumento de la flexibilidad, disminución del dolor, aumento del rango articular, disminución de la altura, mejoramiento de la pigmentación y perfusión de la cicatriz en pacientes de 1 a 14 años con quemaduras de tipo AB, en cualquier zona de su cuerpo, producidas por diversas causas (agua, fuego, etc.) y tratados en la unidad de quemados y cirugía infantil del hospital Hernán Henríquez Aravena.

¿Por qué escoger a niños?

Porque son uno de los grupos etarios con mayor prevalencia de quemaduras, tanto a nivel regional como nacional. Además, no podemos olvidar que son individuos en pleno desarrollo y crecimiento físico, por lo que la presencia de una cicatriz sin tratamiento podría producir futuras complicaciones posturales, estéticas y psicológicas.

¿Qué involucrará la participación de mi hijo(a) en el estudio?

Cada participante debe comprometerse a asistir a las sesiones de terapia y evaluación, 37 en total, en las que se financiará un pasaje de ida y otro de regreso a

su hogar. En estas sesiones se evaluará la zona de la quemadura y el perímetro circundante, para luego colocar un vendaje compresivo sobre la cicatriz, este vendaje debe ser mantenido por el tiempo indicado por el terapeuta

Se realizarán 4 evaluaciones el transcurso del tratamiento con vendaje compresiva de: pigmentación, altura, perfusión observando la cicatriz; el dolor mediante un cuestionario; y el rango articular y flexibilidad de la cicatriz por medio de la movilización de la zona afectada. en. Ésta evaluaciones serán realizadas al inicio del estudio, luego de 3, 6 y 9 meses, siendo estala medición del final del tratamiento. Estos resultados serán con fines de investigación, no se mencionarán sus datos personales en la difusión de los resultados. Cualquier complicación por el uso del vendaje (alergia, etc.) será debidamente atendida por un profesional competente, sin costo alguno y determinará su exclusión del estudio.

¿A quién me puedo dirigir si tengo alguna duda respecto al estudio?

Srta. Iris Medina Aedo, Investigadora del estudio. Fono: 77481548

Srta. Patricia Urra Muñoz, Investigadora del estudio. Fono: 89787510

Consentimiento

Mi firma en este documento significa que he entendido el propósito, procedimiento y beneficios de esta investigación, siendo respondidas satisfactoriamente todas mis preguntas, teniendo el tiempo necesario para leer y comprender lo antes descrito, estando voluntariamente de acuerdo con que mi hijo(a) participe de este estudio y que he recibido una copia de este documento

Padre o Madre:

Nombre Firma Fecha

Investigador:

Nombre Firma Fecha

ANEXO 5:

Documento de Asentimiento Informado

Documento de Asentimiento Informado para _____

Este documento de asentimiento informado es para niños entre 8 y 14 años con quemadura tipo AB tratados en la unidad de quemados y cirugía infantil del Hospital Hernán Henríquez Aravena desde agosto del año 2010 hasta Septiembre 2011; que se les invita a participar en la investigación: efectividad del uso del vendaje compresivo en la evolución de la cicatriz de pacientes de 1 a 14 años con quemaduras tipo AB tratados en la unidad de quemados y cirugía infantil del Hospital Hernán Henríquez Aravena.

Nombre del Investigador Principal: Iris Medina, Patricia Urra.

Parte I: Información

Mi nombre es Patricia Urra y mi trabajo consiste en investigar y aplicar el vendaje compresivo para saber si ayuda a crear una cicatriz lo más parecida posible a la piel normal de las personas. Creemos que esta investigación nos ayudará a poder decir eso.

Te voy a dar información sobre todo esto y te invito a tomar parte de este estudio de investigación.

Puedes elegir si participar o no.

Hemos discutido esta investigación con tus padres/apoderado y ellos saben que te estamos preguntando a ti también para tu aceptación.

Si vas a participar en la investigación, tus padres/apoderado también tienen que aceptarlo. Pero si no deseas tomar parte en la investigación no tienes que hacerlo, aunque tus padres lo hayan aceptado.

Puedes discutir cualquier aspecto de este documento con tus padres o amigos o cualquier otro con el que te sientas cómodo. Puedes decidir participar o no después de haberlo discutido. No tienes que decidirlo inmediatamente.

Puede que haya algunas palabras que no entiendas o cosas que quieras que te las explique mejor porque estás interesado o preocupado por ellas. Por favor, puedes pedirme que pare en cualquier momento y me tomaré tiempo para explicártelo.

Objetivo: ¿Por qué estamos haciendo esta investigación?

Estamos investigando porque queremos mejorar el tratamiento de pacientes quemados. Tenemos el tratamiento con vendaje compresivo que se usa actualmente y queremos decir porque se usa y mejorar su uso.

Para poder averiguar esto, tenemos que usarlo.

Elección de participantes: ¿Por qué me pide a mí?

Estamos probando el vendaje compresivo en niños de tu edad (en niños de 1 a los 14 años) que sufrieron una quemadura tipo AB.

La participación es voluntaria: ¿Tengo que hacer esto?

No tienes que participar en esta investigación si no lo deseas. Es tu decisión si decides participar o no en la investigación, está bien y no cambiara nada. Podrás seguir tratándote en el Hospital.

Incluso si dices que “sí” ahora, puedes cambiar de idea más tarde y estará bien todavía.

He preguntado al niño/a y entiende que su participación es voluntaria _____

Información sobre el vendaje compresivo: Es una tela elasticada que apreta la zona donde se encuentra aplicada (brazo, pierna, etc.) Esto no produce dolor. El vendaje se debe sacar solo para lavar la zona donde se encuentra y lavar el vendaje.

He preguntado a los niños y entienden los procedimientos _____

Riesgos: ¿Es esto malo o peligroso para mí?

Su uso se considera seguro. Se ha probado ya en adultos y otros niños y no se ha encontrado nada que sea preocupante.

Sin embargo, si algo inusual te ocurriese, necesitamos saberlo y siéntase libre de llamarnos en cualquier momento con sus preocupaciones o preguntas.

Otra forma para saber cómo estas es que vengas a cada sesión de tratamiento donde se le realizará un chequeo, esto será una vez a la semana.

Si en un intervalo de las citas establecidas se enferma o tiene preocupaciones o preguntas, debería hacérmelo saber a mí o a la otra investigadora a cargo. No tiene que esperar a una cita establecida.

Molestias: ¿Dolerá?

El tratamiento no debe doler. Si te sientes mal o extraño, dínoslo.

Algunas veces puedes no querer venir a las sesiones de tratamiento, pero es importante que trates de venir. No te tomará mucho tiempo. Perderás un poco de tu tiempo libre o de tu tiempo de escuela, alrededor de una hora cada semana, y le diremos a tu profesor sobre eso para que sepa que está bien.

He preguntado al niño/a y entiende los riesgos y molestias _____

Beneficios: ¿Hay algo bueno que vaya a ocurrirme?

No hay seguridad de que al terminar el estudio la mejoría tu cicatriz sea completa. Pero esta investigación podría ayudarnos a encontrar ahora o después una mejor forma de usar el vendaje compresivo que podría ayudar a otros niños.

Tendrás chequeos regulares con el kinesiólogo de forma que si estás enfermo, lo sabremos pronto y esto es importante.

He preguntado al niño/a y entiende los beneficios _____

Incentivos: ¿Obtengo algo por participar en la investigación?

El vendaje usado para tu tratamiento será entregado por nosotros y no deberás pagar por él.

Les daremos a tus padres suficiente dinero para pagar el transporte hasta aquí.

Confidencialidad: ¿Van a saber todos acerca de esto?

No diremos a otras personas que estas en ésta investigación y no compartiremos información sobre ti a nadie que no trabaje en el estudio de investigación. Cuando la investigación finalice, se les dirá a ti y tus padres los resultados del tratamiento.

La información sobre ti entregada por la investigación será retirada y nadie sino los investigadores podrán verla.

Cualquier información sobre usted tendrá un número en vez de su nombre. Solo los investigadores sabrán cual es su número y se guardará la información con llave.

No será compartida ni dada a nadie excepto a la persona que analice los resultados del estudio.

Compensación: ¿Qué pasa si resultado dañado?

Si enfermas durante la investigación, serás retirado del estudio y te ayudaremos. Hemos dado información a sus padres acerca de qué hacer si resultas dañado o enfermas durante la investigación.

Compartir los resultados: ¿Me informará de los resultados?

Cuando finalicemos la investigación, me sentaré contigo y con tus padre/madre y les explicaré lo que hemos aprendido. También le daré un informe con los resultados. Después, informaremos a más gente, a científicos y a otros, sobre la investigación y lo que hemos averiguado. Lo haremos escribiendo y compartiendo informes y en encuentros con personas interesadas en nuestro trabajo.

Derecho a Negarse o a Retirarse de la investigación. ¿Puedo elegir no participar en la investigación? ¿Puedo cambiar de idea?

No es obligatorio que participe en esta investigación. Nadie se enfadará o molestará contigo si dice que no. Eres libre de tomar la decisión. Puedes pensar en ello y responder más tarde si quieres. Puedes decir “sí” ahora y cambiar de idea más tarde y también estará bien.

A Quien Contactar: ¿Con quién puedo hablar para hacer preguntas?

Puedes hacerme preguntas ahora o más tarde. Tengo un número y dirección donde puedes localizarme o, si estas cerca, puedes venir y conversaremos. Si quieres hablar con alguien más que conoces como tu profesor o médico o un familiar, puedes hacerlo también.

Si elegiste ser parte de esta investigación, también te daré una copia de esta información para ti. Puedes pedir a tus padres que lo examinen si quieres.

PARTE 2: Formulario de Asentimiento

Entiendo que la investigación consiste en el uso del vendaje compresivo para tratar la cicatriz producida por quemaduras tipo AB en niños de 1 a 14 años de edad.

Entiendo que me pondrán el vendaje en la zona donde se encuentra mi cicatriz y que vendré a sesiones semanales al departamento, donde me realizarán chequeos y educación sobre los cuidados que debo tener con mi cicatriz y el vendaje.

“Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo. Acepto participar en la investigación”.

“Yo no deseo participar en la investigación y no he firmado el asentimiento que sigue”.

_____ (iniciales del niño/menor)

Solo si el niño/a asiente:

Nombre del niño/a _____

Firma del niño/a: _____

Fecha: _____

Día/mes/año

Si es analfabeto:

Una persona que sepa leer y escribir debe firmar (si es posible, esta persona debería ser seleccionada por el participante, no ser uno de los padres, y no debería tener conexión con el equipo de investigación). Los niños analfabetos deberían incluir su huella dactilar también.

“He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento al participante potencial y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando de que ha dado su asentimiento libremente”.

Nombre del testigo (diferente de los padres) _____

Huella dactilar del niño/menor

Firma del testigo _____

Fecha _____

Día/mes/año

Copia dada al participante _____ (iniciales del investigador/asistente)

**El Padre/madre/apoderado ha firmado un consentimiento informado Si No
(iniciales del investigador/asistente)**

ANEXO 6: CARTA GANTT

Actividades	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Conformación del grupo de investigación														
Contacto con centro de atención														
Información a los pacientes y selección de la muestra														
Evaluaciones iniciales														
Aplicación de tratamiento														
Evaluaciones finales														
Ingreso de resultados														
Conclusión														
Redacción informe final														