



**RIDUNAJ**  
Repositorio Institucional  
Digital UNAJ



Universidad Nacional  
**ARTURO JAURETCHE**

Tesinas de Grado

Rodríguez, Aldana Soledad

# Intervenciones kinésicas para la prevención de hipertrofias cicatrizales en pacientes gravemente quemados

2019

*Instituto de Ciencias de la Salud*

*Carrera: Licenciatura en Kinesiología y*

*Fisiatría*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.  
Atribución – No comercial – Compartir igual 4.0  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Rodríguez, A. S. (2019). *Intervenciones kinésicas para la prevención de hipertrofias cicatrizales en pacientes gravemente quemados* [Tesis de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche].

<https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/2977>



**TESINA**

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de la  
**LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

Título:

**“Intervenciones kinésicas para la prevención de hipertrofias  
cicatrizales en pacientes gravemente quemados”**

Autora:

**Rodríguez, Aldana Soledad  
Legajo 11015**

Directora:

**Lic. en kinesiología y Fisiatría  
Castoldi, Anabel E**

Fecha de presentación:

**10 de Octubre de 2019**

---

# Índice

<b>I.</b>	<b>Introducción</b> .....	3
<b>II.</b>	<b>Problema</b> .....	4
<b>III.</b>	<b>Objetivos</b> .....	4
<b>IV.</b>	<b>Marco teórico</b> .....	5
	a. Definición de los conceptos principales.....	5
	b. Epidemiología – Etiopatología .....	6
	c. Otros conceptos importantes.....	8
	d. Organismos para la investigación y la atención del paciente quemado .....	9
	e. Evolución en el tratamiento de las quemaduras.....	10
	f. Impacto de las injurias caumáticas en las personas y la sociedad .....	11
	g. Manejo actual de pacientes y equipo interdisciplinar .....	12
	h. Accionar kinésico.....	18
<b>V.</b>	<b>Estrategia metodológica</b> .....	20
	a. Extracción de artículos científicos .....	20
	b. Bibliografía consultada .....	20
	c. Criterios de exclusión .....	21
<b>VI.</b>	<b>Contexto de análisis</b> .....	22
<b>VII.</b>	<b>Resultados</b> .....	25
	a. Concepto de quemadura extensa o grave.....	25
	b. Atención del paciente y equipo multidisciplinar.....	25
	c. Desafíos en el tratamiento y prevención de infecciones en las quemaduras de alta complejidad .....	28
	d. Manejo del dolor en pacientes gravemente quemados .....	36
	e. Cicatrización normal y patológica .....	38
	f. Tratamiento kinésico en pacientes gravemente quemados .....	41
	g. Técnicas implementadas para evitar la hipertrofia cicatrizal desde la fisioterapia y la cinesiterapia .....	43
<b>VIII.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	53
<b>IX.</b>	<b>Índice de abreviaturas</b> .....	55
<b>X.</b>	<b>Bibliografía</b> .....	56

## **I. Introducción**

Con el correr de los años, el abordaje del paciente quemado se ha materializado a través de diversas modalidades, que impactaron positivamente en el conocimiento de diferentes evaluaciones, clasificaciones, técnicas y abordajes, desde el primer momento hasta el alta clínica y seguimiento del mismo.

Desde la utilización de elementos como la orina humana, la savia de las hojas y el alcohol etílico a partir de propiedades atribuidas a la profilaxis y a la función de agentes antimicrobianos, hasta el uso de productos tópicos para acelerar los procesos de cicatrización y prevenir la entrada de agentes bacterianos a la herida, se encuentra en continuo desarrollo la investigación acerca de métodos, técnicas y abordajes para mejorar al máximo no solo la morbi-mortalidad de los pacientes quemados, sino también la calidad de vida de los mismos.

Hace algunos años, evidencias científicas demostraron que justamente uno de los mayores riesgos en aquel paciente con quemadura/s extensa/s es la hipertrofia de las cicatrices. Es decir que lo que antes era secundario, hoy es una de las principales cuestiones a tener en cuenta al atender a los pacientes, ya que fue demostrado que una cicatriz no solo es el cierre de una herida, sino también un potencial limitante para la vida futura de quien la padece.

El tejido cicatrizal es un tejido carente de elasticidad así como de terminales sensitivas y que, para formarse, atraviesa cuatro etapas (inflamatoria, proliferativa, de remodelación y de contracción). Aquí, lo más discutido es dónde los kinesiólogos debemos entrar en juego; gran número de profesionales hoy día coinciden en que lo mejor es comenzar con un complejo plan de tratamiento y objetivos a desarrollarse desde el momento cero y entre fase y fase para que más adelante todas las propiedades del tejido fibrótico sean lo menos limitantes estética y funcionalmente. Dado que esta no es una tarea fácil y que ha evolucionado ampliamente en los últimos años, en este trabajo pretendemos dar cuenta de los avances recientes en el tratamiento de pacientes quemados y de la implementación de técnicas mejoradas en la labor kinésica.

## II. Problema

¿Cuáles son, en la actualidad, las técnicas kinésicas empleadas para el tratamiento del paciente gravemente quemado en pos de prevenir complicaciones en cuanto a la hipertrofia del tejido cicatrizal desde el aspecto funcional y estético?

## III. Objetivos

- a. Es *objetivo general* de este trabajo es la realización de una revisión bibliográfica que dé cuenta del avance de los últimos diez años en cuanto a las técnicas de rehabilitación kinésica aplicadas a evitar la hipertrofia del tejido cicatrizal y, en consecuencia, aquellas limitaciones posibles desde el aspecto funcional y estético.
- b. En base a lo mencionado anteriormente, se afirman como *objetivos específicos*:
  - ✓ Describir el concepto de quemadura y las consideraciones básicas ligadas a este tipo de lesión.
  - ✓ Describir la evolución en cuanto a la fisiopatología del paciente quemado de alta complejidad y sus requerimientos en la atención inicial.
  - ✓ Explicar la importancia del tratamiento precoz, y el lugar que ocupa el kinesiólogo en el equipo multidisciplinario para la atención del paciente gravemente quemado.
  - ✓ Identificar cambios en el avance que ha tenido durante los últimos diez años la metodología de intervención y las propuestas de tratamiento desde el aspecto kinefisiátrico para la atención del paciente detallando las técnicas que son utilizadas para la prevención de la hipertrofia cicatrizal y las limitaciones funcionales que esta genera.

## II. IV. Marco Teórico

### a. Definición de los conceptos principales

Las quemaduras son lesiones producidas en los tejidos vivos por la acción de diversos agentes físicos, químicos o biológicos. Tales lesiones varían desde un simple enrojecimiento hasta la destrucción total de las estructuras afectadas (1) e incluso, si son extensas, se asocian con una serie de alteraciones fisiopatológicas sistémicas relacionadas con el fenómeno inflamatorio que incluyen:

- Alteraciones hidroelectrolíticas: la alteración de la permeabilidad vascular induce pérdidas de agua, proteínas y electrolitos del intravascular al intersticio, generando trastornos en el medio interno y la hemodinamia (16).
- Alteraciones metabólicas: evidenciadas por un aumento del consumo de oxígeno (hipermetabolismo), balance proteico negativo (catabolismo) y pérdida de peso (desnutrición) (16).
- Alteraciones inmunológicas: la lesión térmica se asocia con trastornos en la inmunidad celular y humoral que, sumadas a la pérdida de la barrera externa, aumentan el riesgo de infección (16).
- Disfunción multisistémica: puede presentarse en el transcurso de la evolución insuficiencia renal, hepática, pulmonar o miocárdica, siendo el fallo multiorgánico una de las principales causas de muerte (16).

La lesión quemante grave representa el tipo de agresión biológica más severa que puede sufrir el organismo y pone en peligro la vida del paciente por la permanencia del riesgo de sepsis y la falla multisistémica progresiva (13).

Dentro de las principales secuelas de la injurias por fuego, se encuentran la limitación funcional y la cicatrización en etapas tardías o mal formada, lo cual da lugar a terribles deformaciones estéticas y funcionales. La piel normal cumple funciones de sensibilidad, protección del medio ambiente y termorregulación. La pérdida de una parte sustancial de la piel es incompatible con la vida (13).

Una quemadura altera las funciones normales de la dermis; es suficiente con que el estrato córneo se altere para que pierda su capacidad de barrera. La persistencia de una herida no cicatrizada determina la evolución final del paciente. En efecto, es la herida abierta la que

perpetúa alteraciones metabólicas, compromete los mecanismos inmunitarios, induce depleción proteica y desnutrición, y abre las puertas para la infección que culmina en la falla orgánica múltiple, común denominador de las muertes en los pacientes con quemaduras severas. Por ello, el tratamiento de esta clase de heridas tiene como objetivo final conseguir el cierre de las lesiones lo más rápido posible (13).

Durante los últimos años, una serie de nuevos agentes antimicrobianos de amplio espectro fueron desarrollados en el sentido de inhibir la flora bacteriana y minimizar la incidencia de sepsis y de shock séptico; estos avances han reducido la morbilidad y mortalidad. Además, se ha demostrado que la resección precoz de la escara aumenta las tasas de supervivencia en los pacientes con quemaduras de grandes extensiones; es decir, la decisión quirúrgica precoz de la herida por quemadura es eficaz en la disminución de las complicaciones sépticas (13). Por los motivos antes mencionados, es de suma importancia la prevención de las comúnmente llamadas *cicatrices hipertróficas*.

Las cicatrices hipertróficas acarrearán una serie de secuelas funcionales y psicosociales, por lo tanto hay un elevado índice de morbilidad en pacientes que fueron afectados por quemaduras, que condicionan y limitan su calidad de vida e inclusión social y laboral, por esta razón el objetivo en el tratamiento de estos pacientes no solo está encausado en tratar la quemadura como tal, sino también en encontrar la mejor alternativa que de manera oportuna y eficiente disminuya las probabilidades de padecer una cicatriz hipertrófica, o permita su adecuado abordaje. Los actuales avances en la biología molecular y la genética revelan esperanzas alentadoras en el manejo de esta patología, sin embargo hoy en día no se han estandarizado aún, protocolos para la prevención y tratamiento (17).

## **b. Epidemiología – Etiopatología**

En Argentina, las heridas por quemadura tienen, según el Ministerio de Salud de la Nación, una incidencia anual de 5/1000 habitantes (11). Representan un problema sobre todo en la población pediátrica, dada la severidad de su presentación y la morbi-mortalidad asociada. Según la guía de prevención y cuidados “a WHO Plan for Burn Prevention and Care” (10), se estima que cada año más de 300 mil personas mueren por injurias caumáticas relacionadas con incendios. La mayor cantidad de muertes registradas fueron por

escaldaduras, electricidad y erosiones químicas. Millones de personas sufren discapacidades y desfiguraciones relacionadas con este tipo de traumatismos, muchas de las cuales son permanentes, y todas tienen una cascada de efectos personales y económicos secundarios tanto para la víctima como para sus familias (10).

Es imprescindible tomar en cuenta también los siguientes datos epidemiológicos emitidos por la Organización Mundial de la Salud en el año 2018:

- Las quemaduras constituyen un problema de salud pública y provocan alrededor de 180 mil muertes al año, de las cuales la mayoría se produce en los países de ingreso bajo y mediano, y casi dos tercios en las regiones de África y de Asia Sudoriental (12).
- En muchos países de ingreso alto, las tasas de muertes por quemaduras han ido disminuyendo y la tasa de mortalidad infantil es actualmente siete veces más elevada en los países de ingreso bajo y mediano que en los de ingreso alto (12).
- Los acontecimientos no fatales son una de las principales causas de morbilidad, que incluye hospitalización prolongada, desfiguración y discapacidad, y esto suele generar estigmatización y rechazo (12).

Según los datos más recientes, las tasas de muerte son ligeramente mayores en mujeres que en hombres. Esto contrasta con el patrón común de lesiones, según el cual las tasas tienden a ser más elevadas entre los hombres que entre las mujeres (12). Esto puede explicarse porque las mujeres están más expuestas al riesgo asociado con la cocina al aire libre, o con el uso de cocinas peligrosas que pueden comprometer la ropa. Las llamas abiertas que se utilizan como calefacción y para iluminar también conllevan riesgos; la violencia autoinfligida o interpersonal es otro de los factores (aunque no se estudia lo suficiente) (12).

Junto con las mujeres adultas, los niños y niñas son especialmente vulnerables. Si bien uno de los mayores riesgos es la inadecuada supervisión parental, un número considerable de las escaldaduras que sufren los niños se debe al maltrato infantil (12).

La importante mejora de las tasas de supervivencia de los pacientes quemados que ha tenido lugar en las últimas décadas ha favorecido el incremento de una población susceptible de desarrollar importantes secuelas funcionales, que requieren unas pautas de

rehabilitación y seguimiento intensivos para la recuperación óptima de su potencial funcional (3).

Por otra parte, según cálculos de la organización Acid Survivors Trust International (ASTI), se producen 1.500 erosiones con ácido al año, de las que, en su gran mayoría (el 80%) son víctimas las mujeres y el 90% de los atacantes, hombres; casi siempre conocidos o con alguna relación con la agredida (16).

Este tipo de violencia no reconoce límites de etnia, religión o región geográfica. La mayoría de las agresiones se producen en países del sudeste de Asia, África subsahariana, India occidental y Oriente Medio; aunque se contabilizan cada vez más casos en América Latina (16).

En Argentina, un caso emblema es el de Wanda Taddei, quien murió en febrero de 2010 con graves lesiones luego de que su pareja (hoy condenado a 18 años de cárcel) la roció con alcohol y la prendió fuego. Desde entonces, más de 50 mujeres murieron quemadas en todo el país según el Observatorio de Femicidios en Argentina “Adriana Marisel Zambrano”, coordinado por la asociación civil “La Casa del Encuentro” (16).

Por otra parte, se comprobó un número elevado de incidencia de hipertrofias cicatrizales en pacientes gravemente quemados que supera el 50%. Según evidencia científica, el tratamiento de cicatrices cutáneas se ha basado principalmente en la experiencia de los profesionales en lugar de resultados de gran escala de ensayos controlados aleatorios y estudios basados en la evidencia; la prevalencia de cicatrices hipertróficas posteriores a quemaduras es alrededor del 67%. La cicatrización excesiva representa la primera causa de morbilidad en sobrevivientes de quemaduras (17).

### **c. Otros conceptos importantes**

- *Caumatología*: Rama de la medicina que se ocupa del estudio de las quemaduras, de su tratamiento y el de sus secuelas (24).
- *Caumatólogo/a*: Persona que ejerce la caumatología (24).
- *Infección de herida quirúrgica*: “Infección que ocurre en el sitio de una incisión quirúrgica” (18).
- *Control de infección*: “Programas de vigilancia epidemiológica en servicios de salud, designados para investigar, prevenir y controlar la diseminación de infecciones” (18).

- *Profilaxis antibiótica*: “Uso de antibióticos antes, durante o después de un procedimiento diagnóstico, terapéutico o quirúrgico para prevenir complicaciones infecciosas” (18).
- *Administración tópica*: “Aplicación de preparaciones medicamentosas a la superficie corporal, principalmente piel o mucosas, como alternativa a la administración sistémica para evitar efectos adversos cuando se requieren altas dosis en un área localizada” (18).
- *Balneoterapia*: “Uso terapéutico de agua y agentes antisépticos para higiene corporal o como tratamiento médico en forma de lavado por arrastre o inmersión” (18).
- *Sepsis*: “Respuesta inflamatoria sistémica con etiología infecciosa probada o presuntiva; cuando es severa se asocia con disfunción orgánica distante al foco infeccioso; si se acompaña de hipotensión se denomina “shock séptico”” (18).
- *Celulitis*: “Inflamación aguda, difusa y supurativa del tejido conectivo (particularmente subcutáneo profundo) y a veces muscular, generalmente como resultado de infección de una herida, úlcera o lesión de piel”(18).
- *Fascitis necrosante*: “Infección bacteriana fulminante de la fascia y las capas profundas de la piel causada por varios microorganismos, principalmente Streptococcus pyogenes” (18).
- *Cicatriz hipertrófica/Queloides*: Trastornos fibroproliferativos exclusivos de la especie humana, en individuos genéticamente predispuestos, tras una lesión que puede ser traumática, inflamatoria o quirúrgica y que se originan como resultado de la pérdida de control de los mecanismos reguladores del balance entre la reparación y la regeneración tisular (18).

#### **d. Organismos para la investigación y la atención del paciente quemado**

En septiembre de 1960, en el primer Congreso Internacional de Investigación en Quemaduras en Bethesda, Maryland (Estados Unidos), se fundó la Sociedad Internacional para Lesiones por Quemadura (ISBI, por sus siglas en inglés) (5).

Más adelante, en el año 1991, durante el IV Congreso Argentino de Quemaduras, surgió la idea de la creación de una entidad que reuniera a todos aquellos que tratan o contribuyen al bienestar de los pacientes quemados, y así se creó la Asociación Argentina de Quemaduras, un sentir nacido en la concordancia con la sociedad internacional (Edimburgo 1965) a la que siguieron varios países, y vio el comienzo con la designación en una reunión en Buenos Aires en 1992, de una comisión presidida por el profesor Dr. Fortunato Benaim, la que tuvo el mandato de redactar los estatutos de la asociación (5).

Así fue como finalmente el 26 de octubre del año 1981 fue creada la *Fundación Fortunato Benaim* por un grupo de personas con vocación de servicio que apoyaron la idea del Dr. Fortunato Benaim de fundar una institución de bien público, sin fines de lucro para promover y realizar acciones tendientes a incrementar la *investigación*, contribuir a la *docencia*, mejorar la *asistencia* y propulsar la *prevención* de las quemaduras (21).

#### **e. Evolución en el tratamiento de las quemaduras**

Hasta el siglo XX, el tratamiento de las quemaduras se orientó únicamente a la lesión local, recomendándose a través del tiempo diversas aplicaciones tópicas. En los comienzos del siglo, Underhill llamó la atención sobre la necesidad de efectuar reposición líquida a los pacientes con quemaduras extensas (20).

A su vez, en la Segunda Guerra Mundial, se registraron numerosas víctimas por quemaduras. El tratamiento de las mismas brindó a los cirujanos plásticos la posibilidad de adquirir gran experiencia en el uso de injertos para la reposición cutánea en las quemaduras profundas (20).

La incorporación de la microcirugía aportó un nuevo e importante recurso con el uso de los colgajos libres para el tratamiento de secuelas graves o para brindar cubierta cutánea con vascularización propia en superficies cruentas con exposición de vasos y nervios (20).

En la década del 40, comenzaron a crearse servicios especializados para la asistencia de pacientes quemados. Por lo cual, países como Brasil, Chile y Uruguay abrieron nuevos centros de atención y luego, los otros países del continente sudamericano (20), también contribuyeron con la habilitación de nuevos servicios, para brindar tratamiento adecuado a estos pacientes.

El tratamiento local, como resultado de las investigaciones del Dr. Charlie Fox en los años 60, con el uso de la Sulfadiazina de plata, proporcionó un nuevo recurso para el control de la infección local, y más adelante el empleo de la Bromelina propuesto por L. Rosemberg ha proporcionado un nuevo impulso a la eliminación de la escara mediante el proceso enzimático (20). Por otro lado, el aporte del cultivo de queratinocitos, a partir de los trabajos de Green en Boston y la contribución de la ingeniería de tejidos, han agregado trascendentes logros para la reposición cutánea (20).

Este rápido recuento de hechos que marcaron la evolución en el tratamiento de las quemaduras, junto a numerosas investigaciones y estudios de valoración científica, han ido perfeccionando el tratamiento integral (20), combinando la labor quirúrgica con el apoyo clínico e interdisciplinar demostrando la permanente inquietud por salvar más vidas cuando la magnitud de la lesión la pone en peligro.

#### **f. Impacto de las injurias caumáticas en las personas y la sociedad**

Las quemaduras extensas son uno de los traumas más severos al cual puede verse expuesto un individuo (2). Este tipo de trauma tiene efectos locales y sistémicos bien establecidos, pero técnicamente incomprendidos por gran parte del personal de salud. Dichas lesiones pueden comprometer directa o indirectamente a casi todos los sistemas del organismo.

La pérdida de función física derivada de las secuelas y las alteraciones estéticas producidas pueden desencadenar alteraciones psicológicas, repercutiendo en los ámbitos personal, familiar y laboral de los pacientes. Se han reportado tasas de incidencia de limitación del rango de movimiento en torno al 20%, incluso a los cinco años de la quemadura, con problemas para la reintegración laboral (21-50%) y con el propio aspecto físico (43%) (3).

Entre los factores de riesgo de quemadura encontramos:

- Ocupaciones que implican exposición al fuego (12).
- Pobreza, hacinamiento y falta de medidas de seguridad adecuadas (12).
- Tareas domésticas, como cocinar o cuidar a niños pequeños, confiadas a niñas pequeñas (12).
- Problemas de salud subyacentes, como la epilepsia, las neuropatías periféricas y las discapacidades físicas y cognitivas (12).
- Consumo excesivo de alcohol y el tabaquismo (12).

- Fácil acceso a químicos utilizados en actos de violencia (como el ácido) (12).
- Uso de queroseno como fuente de combustible para dispositivos domésticos no eléctricos (12).
- Medidas de seguridad inadecuadas para el gas licuado de petróleo y la electricidad (12).

Los objetivos de la atención del paciente quemado son, en primer lugar, garantizar la supervivencia y la restauración de la superficie cutánea alterada (4). Sin embargo, una vez que se logran estos objetivos vitales, la reincorporación al medio bio-psico-socio-laboral con las mínimas secuelas estéticas y funcionales deviene el objetivo primordial. Para ello, el tratamiento quirúrgico y una rehabilitación precoz y correctamente planificada por objetivos, con un correcto seguimiento será la clave que permitirá optimizar y conseguir los mejores resultados.

Con el correr de los años, el abordaje del paciente quemado ha ido conociendo diferentes modalidades, que impactaron positivamente en el conocimiento de diferentes evaluaciones, clasificaciones, técnicas y abordajes, desde el primer momento hasta el alta clínica y seguimiento del mismo.

### **g. Manejo actual de pacientes y equipo interdisciplinar**

Actualmente, en países como Chile, a través de las Guías Clínicas “AUGE del Gran Quemado” emitidas en marzo del 2014 y 2016, se deja constancia de la importancia y los fundamentos por los que la rehabilitación de todo paciente gran quemado debe iniciarse desde el momento en que este ingresa a la unidad de pacientes críticos. Las diferentes técnicas de terapia física (por ejemplo, terapia respiratoria, posicionamiento, manejo ortésico, manejo de cicatriz, entrenamiento en actividades de la vida diaria, manejo del edema, ejercicio y movilización y preparación del alta) tendrán distintas prioridades y énfasis dependiendo de cada paciente. La evidencia científica muestra que estas terapias disminuyen las complicaciones y secuelas (6).

En cuanto a la kinesiología del paciente gravemente quemado, se definen tres etapas principales para la rehabilitación: *fase temprana o inicial*, *fase intermedia* y *fase a largo plazo* (6).

Así como la mencionada al inicio, desde el año 2008 se comenzaron a crear diferentes guías para el manejo de pacientes quemados críticos, debido principalmente a la escasez de conocimientos e interés en el campo clínico.

Según las más recientes guías, en el diagnóstico del paciente quemado se debe considerar lo siguiente:

- A la hora de evaluar una lesión por quemadura, serán valorados estos parámetros:
  - 1) *Extensión* - La evaluación de la extensión de las lesiones de este tipo puede ser difícil. La presencia de eritema en las primeras horas puede generar una sobreestimación de la extensión de las quemaduras. Existen distintos métodos de evaluación, entre los que destacan los siguientes (7):
    - a- Superficie de la palma: la superficie de la palma de la mano, incluyendo los dedos, equivale aproximadamente al 1% de la superficie corporal total. Este método resulta útil en quemaduras pequeñas (menor al 15% de la superficie corporal) o muy extensas, cuando se evalúa la superficie no quemada del cuerpo (quemaduras mayores al 85% de la superficie corporal). Sin embargo, para quemaduras medianas, este método resulta impreciso (7).
    - b- Regla de los 9 de Wallace: el cuerpo se divide en áreas equivalentes al 9%. Se utiliza para estimar la extensión de quemaduras medianas y grandes en adultos. No es preciso en niños (7) (ver figura 1A).
    - c- Plantilla Lund & Browder: este método es el más preciso, si es usado correctamente. Compensa las variaciones de la forma del cuerpo en las distintas edades, por lo que puede ser usada con mayor precisión en los niños. Tener presente que en casos de obesidad mórbida estas proporciones se ven alteradas (7) (ver figura 1B).
  - 2) *Profundidad* - La evaluación de la profundidad de la quemadura está basada en distintas clasificaciones, siendo las más utilizadas la clasificación de Benaim, Converse-Smith y ABA (American Burns Association). Las quemaduras son dinámicas y la profundidad de una quemadura puede progresar. La hipotermia transitoria, al producir vasoconstricción, puede generar mayor profundidad que la real, por lo que la reevaluación es fundamental (7) (ver figura 1C).

3) *Localización* - Las siguientes zonas se consideran áreas especiales en caso de quemaduras, por su connotación estética y/o funcional (7) :

- cara
- cuello
- manos y pies
- pliegues articulares (axila, codo, zona inguinal, hueco poplíteo)
- genitales y periné
- mamas
- axila

4) *Pronóstico* - El pronóstico del paciente quemado es menos favorable en los extremos de edad (7):

- Pacientes menores de 2 años.
- Pacientes mayores de 65 años.

Las capacidades de autodefensa y autorregulación, así como las estructuras anatómicas y funcionales, se deterioran con los años (7). Por lo mismo, las quemaduras son más graves y de peor pronóstico en la tercera edad.

5) *Gravedad* - Los pacientes pueden ser evaluados a través del índice de gravedad. Este índice propuesto inicialmente por el Dr. Mario Garcés propone una fórmula para predecir el pronóstico y mortalidad de una paciente quemado. Considera la edad, extensión y profundidad de las quemaduras (7) (ver figura 2A).

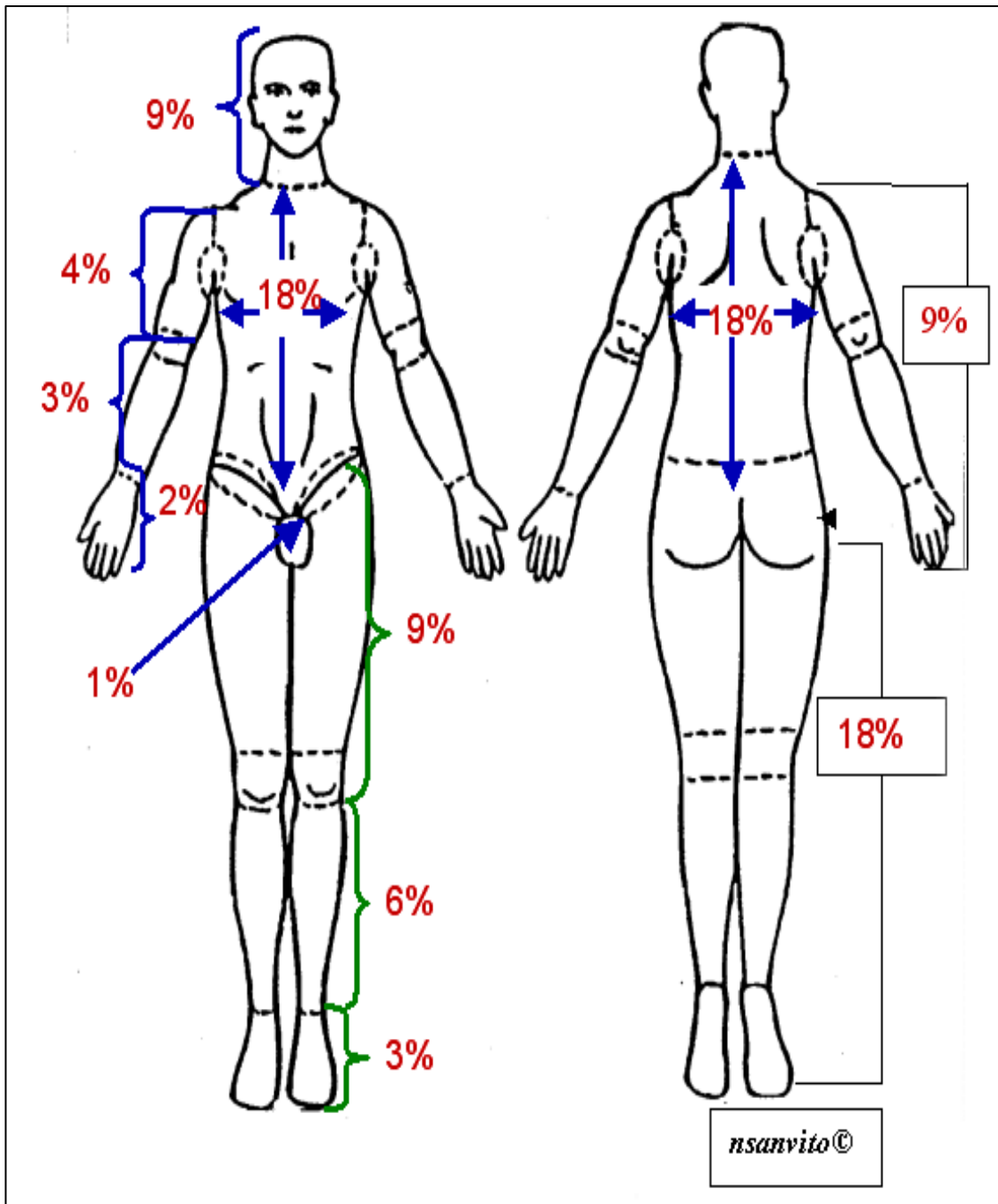


Figura 1 A. Regla de los nueve. Asociación Argentina de Quemaduras (AAQ).  
 Disponible en: <http://aaq.org.ar/13-extensic383c2b3n>.

ÁREA	EDAD EN AÑOS				ADULTO	% segundo grado	% tercer grado	% TOTAL
	0-1	1-4	5-9	10 - 15				
Cabeza	17	15	13	9	7			
Cuello (ant. y post.)	2	2	2	2	2			
Tronco anterior	16	16	16	17	18			
Tronco posterior	11	11	11	12	13			
Glúteo derecho	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2			
Glúteo izquierdo	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2			
Genitales	1	1	1	1	1			
Brazo derecho	4	4	4	4	4			
Brazo izquierdo	4	4	4	4	4			
Antebrazo derecho	3	3	3	3	3			
Antebrazo izquierdo	3	3	3	3	3			
Mano derecha.	2	2	2	2	2			
Mano izquierda	2	2	2	2	2			
Muslo derecho	6	7	8	8 1/2	8 1/2			
Muslo izquierdo	6	7	8	8 1/2	8 1/2			
Pierna derecho	5 1/2	5 1/2	5 1/2	6	6			
Pierna izquierdo	5 1/2	5 1/2	5 1/2	6	6			
Pie derecho	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2			
Pie izquierdo	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2			
<b>TOTAL</b>								

Figura 1 B – Plantilla de Lund y Browder. MINSAL. Guías Clínicas AUGE 2016 (7).

Clasificación			Nivel histológico	Pronóstico
Benaim	Converse-Smith	ABA		
TIPO A	Primer grado	Epidérmica	Epidermis	No necesita injerto. Debería curar espontáneamente en 7 días sin secuelas.
TIPO AB-A	Segundo grado superficial	Dérmica superficial	Epidermis y dermis papilar	Debería epidermizar espontáneamente en 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 fanéneos profundos	Habitualmente termina en injerto con secuelas estética y/o funcional. 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.

Figura 1 C. Profundidad de las quemaduras según distintas clasificaciones. MINSAL. Guías Clínicas AUGÉ 2016 (7).

Edad	Fórmula		Referencia
Adultos mayores de 20 años	Edad + % Quemadura Tipo A + % Quemadura Tipo AB + % Quemadura Tipo B	x 1 x 2 x 3	Garcés
2 a 20 años	40 - Edad + % Quemadura Tipo A + % Quemadura Tipo AB + % Quemadura Tipo B	x 1 x 2 x 3	Garcés modificado por Artigas
Niños menores de 2 años	40 - Edad + % Quemadura Tipo A + % Quemadura Tipo AB + % Quemadura Tipo + Constante 20	x 1 x 2 x 3	Garcés modificado por Artigas y consenso Minsal de 1999

Figura 2A. Índice de Garcés según la edad. MINSAL. Guías Clínicas AUGÉ 2016 (7).

La gran complejidad del diagnóstico y el tratamiento de los grandes quemados ha hecho necesaria su atención por parte de un módulo multidisciplinar, constituido por profesionales con diferentes formaciones académicas y experiencias, que ejercen su labor de manera coordinada y persiguen un objetivo común: la recuperación integral del paciente (8).

Regidos bajo la premisa de que la secuela comienza en el mismo momento que la injuria, el concepto de “precoz” es clave para obtener resultados positivos en la aplicación de la terapéutica kinésica.

La sepsis local es la complicación más frecuente en el paciente quemado; aunque puede reducirse con aislamiento y medidas higiénico-sanitarias, siempre resulta un complejo desafío para el personal de asistencia debido a las características de la herida por quemadura, que facilitan la infección. En los pacientes con heridas de gran extensión, se incrementan los riesgos de infección y de mortalidad. La sepsis retrasa la cicatrización, obstaculiza la fisioterapia y la rehabilitación y aumenta la tasa metabólica, las secuelas, el impacto económico familiar, la estadía hospitalaria y el gasto social (14).

## **h. Accionar kinésico**

Las normativas que rigen el accionar kinésico se encuentran sustentadas en la medicina basada en la evidencia y en la investigación (9). Desde el aspecto funcional y estético, son dos los objetivos que requieren un enfoque netamente kinésico:

1. Minimizar el edema: Siempre presente como respuesta inevitable de la lesión.
2. Posicionar articulaciones: Estén o no comprometidas por la lesión.

Debemos tener presente que el accionar kinésico es determinante e imprescindible en todas las etapas evolutivas del paciente quemado, en el cual se requiere un estricto control del proceso de eclosión, especialmente en los niños, y que actualizar nuestros conocimientos nos va a permitir adelantarnos a las secuelas y sus consecuencias (9).

Los equipos interprofesionales especializados en el abordaje de personas con llagas por quemaduras deben tener presente la fisioterapia como una de las primeras opciones terapéuticas en el tratamiento del dolor, puesto que contribuye a disminuir la tasa de complicaciones, atenuar la respuesta al estrés post-lesión y por la estancia hospitalaria, y su manejo facilita la ejecución de otras técnicas terapéuticas que permitan el abordaje sin

generar el trauma que implica la coexistencia del dolor y favorecer la calidad de vida de las personas afectadas (15).

## V. Estrategia metodológica

A efectos de indagar sobre las terapias kinésicas más efectivas (o más utilizadas) para el tratamiento de los pacientes quemados, se procedió a realizar una revisión bibliográfica exhaustiva en las siguientes bases de datos:

- > Los artículos fueron extraídos de Pubmed, Scielo, Bireme y Scholar Google.
- > Las definiciones científicas fueron tomadas de bibliografía reconocida en este campo, y todos los antes mencionados fueron sometidos a un análisis minucioso.

Solo se tomaron en cuenta documentos de hasta diez años de antigüedad, ya que la intención fue organizar y sistematizar literatura contemporánea que permita dar cuenta de las terapias y estudios vigentes en la actualidad.

### a) Extracción de artículos científicos:

		DeCs	MeSH
	Palabras clave	Español	Inglés
#1	Quemadura	Quemadura	Burn
#2	Unidad de quemados	Unidad de quemados	Burn's unit
#3	Cicatriz	Cicatriz	Cicatrix
#4	Hipertrofia	Hipertrofia	Hipertrophic

- A. #1 and #2
- B. #1 and #3
- C. #1 and #3 and #4
- D. #2 and #3 and #4

### b) Bibliografía consultada:

- > Cirugía de Michans (2008)
- > Urgencias en Quemaduras – AAQ (2011)

c) **Criterios de exclusión:**

Serán excluidos de la búsqueda todos aquellos artículos con antigüedad mayor a 10 años y que no pertenezcan al idioma español, inglés o portugués.

## VI. Contexto de análisis

En primer lugar, encontramos como fuente actualizada de conceptos y clasificaciones estándar, la Guía Clínica AUGE emitida en 2014 y 2016 por el Ministerio de Salud de Chile.

En cuanto a los conceptos básicos y las palabras clave sobre el tema, hemos extraído la información de la Guía de Atención Pediátrica emitida en 2010 por el Hospital de Pediatría Juan Pedro Garrahan y la Revista Argentina de Quemaduras, más específicamente en el Volumen 28, Nro. 3, emitido por la Fundación Benaim en el año 2018.

Por otro lado, utilizamos pautas del libro “Urgencias en Quemaduras” emitido en el año 2012 por la Asociación Argentina de Quemaduras.

Un hallazgo en la búsqueda fue la Revista Argentina de Quemaduras, publicada desde el año 2012 por la Fundación Benaim y avalada por la Asociación Argentina de Quemaduras, la cual emite artículos de actual vigencia en el ámbito profesional sobre algunas temáticas a tratar en este trabajo.

Además de las bibliografías antes mencionadas para relevar datos anatómo-patológicos, hallamos los siguientes artículos científicos relacionados con el tipo de lesiones a abordar:

- Por un lado, el artículo *Fisiopatología del Paciente Quemado* de Carlos E. Ramírez, Luis Felipe González, Natalia Ramírez y Karina Vélez, miembros de la Universidad Nacional de Santander, Colombia; el cual fue publicado en el año 2010 y aborda las características fisiopatológicas de las lesiones provocadas por quemaduras y sus complicaciones asociadas a nivel general y local.
- En segundo lugar, en el mismo año (2010), miembros de la Unidad de Medicina Intensiva Pediátrica del Complejo Hospitalario Universitario Insular Materno-Infantil, en Las Palmas de Gran Canaria (España) publicaron un artículo llamado *Manejo de los pacientes quemados*, donde explican la evaluación primaria y secundaria de las lesiones por quemaduras.

Por su parte, hemos encontrado dos artículos basados en estudios experimentales que buscan dar cuenta de los resultados obtenidos con el avance en las metodologías de

tratamiento para el manejo de las infecciones en heridas por quemaduras, lo cual desde la perspectiva de esta revisión es un pilar fundamental previo al proceso de cicatrización en la injuria por quemadura:

- En primer lugar, el *Estudio comparativo de efectividad de un apósito de plata nanocrystalina frente a sulfadiazina argéntica en el tratamiento de pacientes quemados* (2011) compara el uso de dos agentes antimicrobianos y demuestra cual es el protocolo de mayor efectividad en una muestra de 38 pacientes con determinadas características.
- Y por otro lado, un estudio un tanto más reciente (2014) llamado *Comportamiento y pronóstico de la sepsis por Pseudomonas Aeruginosa en heridas por quemaduras* donde se detalla una de las principales colonias bacterianas que afectan a las heridas por quemaduras lo cual es importante prevenir para la pronta y favorable recuperación de los pacientes.

Para la mejor comprensión de la temática a abordar en este trabajo, es decir la cicatrización pos-quemadura y sus complicaciones, encontramos los siguientes dos artículos:

- *Enfoque actual en el manejo de cicatrices hipertróficas, posterior a quemaduras* publicado por el médico cirujano Miguel Antonio Loor Vidal en la Revista Argentina de Quemaduras en el año 2017.
- *Cicatrización normal y patológica. Revisión bibliográfica* publicado por la Dra. Ingrid María Meier en la Revista Argentina de Quemaduras en el año 2018.

En cuanto a la búsqueda de datos relevantes y actualizados sobre el tratamiento kinésico de pacientes gravemente quemados, localizamos diez artículos científicos:

- *El fisioterapeuta como miembro del equipo multidisciplinar de la unidad de quemados: técnicas específicas de tratamiento* (2014) publicado por la Licenciada Laura González Fraile de la Escuela Universitaria de Fisioterapia de la Universidad de Valladolid, España.
- *Manejo multidisciplinario del gran quemado* del Dr. Cristian Arriagada, jefe del Servicio de Quemados del Hospital Urgencia Asistencia Pública y Centro de Derivación Nacional para el Gran Quemado, Chile. (2016)

- *Tratamiento del Dolor en Quemados* creado por Rodrigo José Alencar de Castro, Plinio Cunha Leal y Rioko Kimiko Sakata, alumnos de la Universidad Nacional de San Pablo, Brasil.(2012)
- *Manejo fisioterapéutico del dolor en personas quemadas en sus tres fases de recuperación. Revisión sistemática* publicado por Lic. Castellanos Ruiz y Lic. Pinzón Bernal en el año 2015 en la Revista de la Sociedad Española del Dolor.
- *Facilitadores implicados en el proceso de rehabilitación del paciente gran quemado* de Catalina Alim Gajardo Valenzuela y María Francisca Nelly Gonzáles García, Licenciadas de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Facultad de artes y educación física, Departamento de Kinesiología, Chile. (2014)
- *Beneficios de la movilidad activa asistida en la recuperación del rango articular de pacientes con secuela de quemaduras en el hospital de especialidades Eugenio Espejo* de la Lic. En Terapia Física, Irma Daniela García Veloz. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Terapia Física. Ambato, Ecuador.
- *Aplicación de Vendaje Neuromuscular en Paciente Quemado: Estudio de un caso* de Miriam Zaga Lewison, una fisioterapeuta mexicana que publicó una edición digital donde demuestra la efectividad comprobada con la aplicación de vendaje neuromuscular para la prevención de hipertrofias cicatrizales.
- *El Rol del kinesiólogo en la rehabilitación post cirugías estéticas* publicado por la Lic. Saladino Yanina de la Universidad de FASTA, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina en el año 2016.
- *Láser de dióxido de carbono fraccionado asociado a corticoide tópico para el tratamiento del prurito en las secuelas cicatrizales del paciente quemado* publicado por Gonzales-Porto, Gonzales- Rodríguez, Villamarín-Bello y Del Poso-Losada en el año 2017 en la Revista de Cirugía Plástica Iberoamericana.
- *Recomendaciones de rehabilitación en el paciente quemado* publicado por Salmerón- Gonzales en la Revista Brasileira de Quemaduras en el año 2017.

## **VII. Resultados**

### **a. Concepto de quemadura extensa o grave**

Según la Dra. Arancibia, las quemaduras son un problema tan antiguo como la humanidad y desde las civilizaciones más antiguas de las cuales se tiene registro, se han aplicado distintos tratamientos tópicos para controlar el dolor, evitar la infección y favorecer la cicatrización de las lesiones cutáneas de quemaduras, con muchos errores, aunque también con aciertos que en algunos casos se han transmitido por generaciones, manteniendo su uso como una costumbre o dogma, pero por supuesto, en la mayoría de los casos, sin tener claro cómo funcionan a nivel fisiológico (22).

Desde un punto de vista más histológico como el de Altinier et al., podríamos tomar a una quemadura como una necrosis hística traumática aguda. Lo cual nos indica que una quemadura presenta muerte de tejidos por un traumatismo ocurrido agudamente. En este caso además, debemos saber que en las lesiones en cuestión prima la necrosis llamada “de coagulación”, ya que en las células de sus tejidos hay deshidratación y coagulación de las proteínas constituyentes, todo lo cual lleva a la muerte de esas células, de esos tejidos quemados (9).

### **b. Atención del paciente y equipo multidisciplinar**

Múltiples autores pertenecientes a la AAQ en variadas ediciones de la RAQ, así como la sección “Tratamiento” del libro Cirugía de Michans manifiestan que los pacientes quemados y en especial los graves y críticos deben ser diagnosticados consciente y correctamente y sometidos a rigurosos criterios de internación, así como es imprescindible que sean atendidos en centros asistenciales especializados que dispongan de recursos humanos y equipamiento adecuados, lo cual hasta hace pocos años no sucedía (23)(1). Por el contrario, estos pacientes eran atendidos por profesionales sin capacitación para realizar el tratamiento correcto en servicios inadecuados, y en consiguiente los resultados obtenidos conducían en la mayoría de los casos, a incapacidades irreversibles y en los casos más graves a la muerte (23).

Básicamente, podríamos decir que la reanimación inicial adecuada, el tratamiento quirúrgico precoz y el control de las infecciones han cambiado sustancialmente la

evolución de esta devastadora “enfermedad-trauma” y que han disminuido los tiempos de internación, las secuelas y los costos (23).

Un pilar de nuestra investigación fue que para poder comprender mejor la fisiopatología de las quemaduras profundas, necesitamos conocer la anatomo-fisiología de la piel, descrita por Ramírez et al. como el órgano más grande del ser humano, con una superficie completa en un adulto promedio que oscila entre los 1.6 y los 1.9 metros cuadrados, y un peso de hasta 14 kilogramos. La misma está compuesta de varias capas. La más superficial, la Epidermis, es la más fina y está constituida por un epitelio estratificado plano queratinizado. La capa más interna, la Dermis, contiene fibras de colágeno, fibroblastos, vasos sanguíneos, y apéndices epidérmicos como glándulas sudoríparas, glándulas sebáceas y folículos pilosos. Debajo de la Dermis, se encuentra la capa más interna, llamada Hipodermis o Tejido Celular subcutáneo, la cual tiene como función dar soporte.

Además de describir la piel en sí, Ramírez et al. también dividen la fisiopatología de la lesión en “alteraciones locales” y “alteraciones sistémicas”.

Dentro de las alteraciones locales, asienta que la lesión cutánea producida por quemadura se debe dividir en tres partes:

- *Zona de coagulación:* Es la zona central de la lesión, en ésta el daño es inmediato e irreversible.
- *Zona de estasis:* Aquí hay un grado moderado de lesión con una perfusión disminuida del tejido, daño vascular y aumento de la permeabilidad vascular. Tiene posibilidad de recuperación restituyendo la perfusión al tejido o de necrosarse si esto no sucede a tiempo.
- *Zona de hiperemia:* Es la zona más periférica de la lesión. Presenta importante vasodilatación, contiene tejido claramente viable que no está en riesgo de necrosis y generalmente se recupera sin mayor dificultad (2).

Por su parte, Valerón et al. agregan que en las quemaduras profundas, se afecta la piel justamente en todo su espesor hasta la hipodermis dando lugar a la necrosis y la coagulación. Además describe a la zona de la lesión, pero caracterizando a la piel como un tejido con aspecto de cuero y de color blanco perlado o carbonizada. Por su parte, las fibras nerviosas estarían destruidas y el área quemada insensible al dolor, así como afectados los tendones, las fascias, los músculos e incluso el hueso (3).

Ramírez et al. asocian las injurias extensas con una liberación masiva de mediadores inflamatorios hacia la circulación, lo cual una respuesta inflamatoria general. Según ellos, estos mediadores producen un aumento en la permeabilidad vascular, con extravasación de líquido hacia el intersticio y aparición consecuente del edema (2). Quien también aportó, fue el Dr. Fortunato Benaim, quien asentó que se generan alteraciones orgánicas con repercusión en órganos vitales (riñón, pulmones, hígado) en aparato digestivo, sistema endócrino y sangre, llegando en los casos de mayor gravedad a la falla multiorgánica irreversible (25).

En cuanto a la utilización de sustitutos cutáneos, en el libro Cirugía de Michans encontramos una generalización acerca de las quemaduras tipo B, que determina que si el injerto se efectúa adecuadamente, las únicas secuelas que pueden quedar son las de la operación propiamente dicha, pero cuando el injerto no se realiza en el momento oportuno o la técnica es deficiente, entonces se originan retracciones cicatrizales que conducen a deformidades alarmantes (1).

Otra gran coincidencia entre la mayor parte de los autores consultados es la falta de reconocimiento oficial de la medicina del quemado como especialidad, lo cual permite que los aspectos señalados continúen sucediendo. Por ello y como grupo interdisciplinario referente a nivel nacional e internacional, la Asociación Argentina de Quemaduras decidió realizar un programa *fellow* de capacitación, que se dicta en el Centro de Excelencia para la Atención de Quemaduras que la Fundación Benaim y el Hospital Alemán hace ya 18 años (23).

Valerón et al. proponen que requerirán ingreso al hospital aquellas quemaduras localizadas en cuello, cara, ojos, manos, genitales, periné o pie, las de alto voltaje, las circunferenciales, politraumatismos, con patologías asociadas o por inhalación de humo; mientras Benaim no solo asienta que las quemaduras tipo B requieren hospitalización sin excepción, sino que además, injerto cutáneo (3)(25).

En el año 2016, Arriagada afirmó que la formación de equipos multidisciplinarios (EMD)(D) en el manejo de patologías complejas es en la actualidad ampliamente recomendado, particularmente en aquellas que contemplan algoritmos de manejo que integran diversas especialidades; aunque también menciona que hay quienes disienten esta idea ya que sugieren que esto afectaría la relación médico paciente (26).

Ya en 2017, Faroni et al. dejaron asentado que es de vital importancia para quien recibe la atención ser abordado por un equipo. Además, destacan que el enfrentamiento multidisciplinario en el quemado implica la consideración de todos los aspectos del paciente con la toma de decisiones. Por otro lado, también resaltan la comunicación efectiva entre los miembros que es, sin duda, uno de los factores esenciales del éxito de un equipo que involucra a profesionales de diferentes áreas y con diversas visiones del paciente y su lesión. En consiguiente, Faroni et al. afirman que esta metodología de abordaje tiene un impacto positivo en el paciente, pero también un alto riesgo para la generación de conflictos y disfunción dentro del equipo tratante, lo que va a generar información poco coherente a pacientes y familiares y puede potencialmente afectar la confianza entre estos (27).

### **c. Desafíos en el tratamiento y prevención de infecciones en las quemaduras de alta complejidad**

Según Faroni et al., el tratamiento moderno de las quemaduras está basado en la escisión temprana del tejido quemado y el injerto precoz acompañado de una rehabilitación exhaustiva, así como se debe evitar en lo posible la hipertrofia de la cicatriz a través del uso de trajes de lycra, geles polímeros y vendaje con vendas elásticas, es decir, métodos de sujeción y presión constante del tejido quemado e injertado. Por otro lado, desde el punto de vista funcional se indica mantener las articulaciones en continuo movimiento y utilizar férulas de descanso para mantener las posiciones funcionales. Todo lo antes mencionado siempre en conjunto con la actitud cooperativa del paciente sin excepción (27).

Según Benaim la atención en centros de Alta Complejidad se debe a la imperiosa necesidad de garantizar un tratamiento integral, utilizando todos los recursos actuales para la cura local, es decir que se debe lograr un correcto tratamiento inicial de la lesión basado en la reposición líquida adecuada en cantidad, calidad y oportunamente suministrada, para así poder iniciar de forma temprana la alimentación enteral, colocando sonda naso-yeyunal y atender las alteraciones respiratorias, apelando a la asistencia mecánica (utilizando intubación o traqueostomía, según las circunstancias) y agregando el apoyo kinésico (25).

Por su parte, el mismo autor mencionado anteriormente sintetiza en otro de sus postulados, tres desafíos actuales para el tratamiento de quemados de alta complejidad: Respuesta Inflamatoria Sistémica (R.I.S), Infección y Reposición cutánea (28).

Según Benaim, la respuesta inflamatoria sistémica originaría, entre otras acciones, la producción de citoquinas tóxicas que pasan al torrente sanguíneo. Para evitar que esto suceda, menciona como recursos:

- *eliminar la fuente productora* realizando escarectomía precoz, lo cual tiene una cierta limitación ya que no se aconseja extirpar más del 30% en una sesión quirúrgica, es por eso que cuando una quemadura profunda excede ese porcentaje, queda un remanente de tejido necrótico que favorece la reproducción bacteriana y la infección.
- *neutralizar su acción* fijando el tejido necrótico mediante la aplicación local de distintos tópicos como Acido Tánico, Hipoclorito de Sodio, o baño con una solución de Nitrato de Cerio aunque hasta el momento no se ha logrado encontrar un procedimiento eficaz para “esterilizar la escara” (proceso de Desbridación), para esto también se ha ensayado el uso de anticuerpos monoclonales.
- *eliminarlas de la circulación* mediante exanguino, transfusión o técnicas más recientes como la hemodiafiltración.

La infección debería ser atacada principalmente con cobertura inmediata de la superficie cruenta originada por la escarectomía, más el agregado de un intenso tratamiento general con antibióticos selectivos. Y por su parte, la reposición cutánea encuentra actualmente nuevos enfoques, con el uso de las matrices de generación dérmica como apoyo a delgados auto-injertos o a las láminas de queratinocitos cultivados en el laboratorio, y los avances en ingeniería de tejidos tratan de obtener un sustituto de piel integral dermo-epidérmico (28).

Benaim hace especial hincapié en que “la amenaza de sepsis siempre existe y por lo tanto el uso racional de antibióticos combinado con la reposición líquida inicial adecuada y buena alimentación, son los recursos más eficaces para prevenirla o combatirla” (25).

Ríos, por su parte, sostiene que las infecciones en los pacientes gravemente quemados son una importante causa de morbilidad y mortalidad, y por eso asevera la importancia de prevenir la colonización de gérmenes patógenos en estos pacientes, ya que los mismos tienen la barrera de defensa más importante vulnerable y la piel se encuentra disminuida en superficie, generando un ambiente propicio para el desarrollo de bacterias y hongos, que

compiten con la flora habitual del paciente, se multiplican y así desarrollan su virulencia (29).

García Urquijo et al. afirman que “la sepsis retrasa la cicatrización, obstaculiza la fisioterapia y la rehabilitación y aumenta la tasa metabólica, las secuelas, el impacto económico familiar, la estadía hospitalaria y el gasto social”, lo cual nos da pauta de que realmente sería una traba en el tratamiento kinésico la colonización bacteriana de la herida (14).

Valerón et al. favorecen al conocimiento profesional aportando un protocolo de cuidado de las caumato-lesiones que consiste en lo siguiente:

1. Limpieza de las heridas con suero fisiológico y Betadine jabonoso a 36.5° - 37°C.
2. Repetición de limpieza con guantes y material estéril.
3. Eliminación de restos de Betadine con suero fisiológico.
4. Desbridación de la zona lesionada. Ruptura de ampollas en las zonas con folículos pilosos para evitar riesgo de infección, no así en las de las plantas del pie ni las palmas de las manos. Cortar o rasurar el cuero cabelludo del área quemada y zonas vecinas.
5. Realizar incisión en las escaras necróticas (particularmente en las primeras 24 horas), en casos de quemaduras circunferenciales de tercer grado en las que el edema progresivo pueda causar constricción vascular y compromiso circulatorio en extremidades o cuello, e incluso respiratorio cuando la quemadura es en el tronco. La incisión debe llegar hasta la zona distal de la zona quemada (en profundidad). Las extremidades quemadas deben mantenerse elevadas para disminuir el edema.
6. Aplicar una capa de Sulfadiazina de plata sobre las zonas con quemaduras profundas y zonas adyacentes además de cubrir la zona quemada con gasas secas y aplicar un vendaje no compresivo manteniendo las extremidades en posición funcional y elevada. Actualmente se utilizan apósitos especiales como Acticoat®, Biobrane®, Aquacel Ag®, E-Z Derm® para disminuir el número de curas.
7. Lavar con suero fisiológico los ojos cada 4-6 horas, aplicando posteriormente una pomada oftálmica protectora.
8. En la nariz deben quitarse las escaras, asegurando una vía nasal adecuada.
9. En labios, debe ponerse glicerina frecuentemente para reblandecer las escaras.

10. Los pabellones auriculares deben estar humedecidos continuamente si no hay lesión importante y el conducto auditivo debe protegerse con algodón o gasa empapada en suero fisiológico, cuando los pabellones auriculares necesitan apósito.
11. Es preciso anestesiarse al paciente para desbridar los tejidos quemados o practicar escarectomías. Debe tenerse en cuenta que la anestesia general puede asociarse a grados de hipotermia letales en este tipo de pacientes. Los motivos son la pérdida de la termorregulación, el descenso del metabolismo y del nivel de catecolaminas y la relativamente baja temperatura ambiental.
12. Para evitar la hipotermia, la temperatura del quirófano debe mantenerse entre 30-32°C, el tiempo de intervención limitarse a 1-2 horas y se deben calentar los líquidos que se van a infundir (3).

A lo antes mencionado, Benaim aporta que el tratamiento quirúrgico mediante escarectomía realizada a las 24 o 36 horas será el que permita la eliminación del tejido quemado, pero al mismo tiempo creará una superficie cruenta que debe ser cubierta inmediatamente con sustitutos cutáneos y definitivamente con autoinjerto. En este caso, los homoinjertos procedentes del banco de piel y el cultivo de queratinocitos autólogos ofrecen actualmente nuevas e importantes opciones para la reposición cutánea (25).

Sanz et al. agregan que, aunque clásicamente la herida cutánea ha sido el primer foco de sepsis, su importancia ha disminuido notablemente debido a los significativos avances en el manejo tópico de la quemadura, emergiendo la infección de origen pulmonar como foco séptico más relevante y pasando las complicaciones infecciosas a ser la causa de muerte más frecuente en el paciente quemado (30).

Además, los autores agregan que la quemadura genera un importante cambio en la flora dérmica, de manera que se pierde inicialmente la flora normal de piel y mucosas y se abre paso a la colonización por gérmenes más virulentos. Por lo cual, la producción de exudados ricos en proteínas y los tejidos coagulados presentes en el lecho de la quemadura constituyen un medio de cultivo ideal para los microorganismos.

Además, en este artículo se aborda como introducción a su estudio comparativo (30) el uso de antibióticos en pacientes quemados, considerando que el uso correcto de antibioticoterapia en estos pacientes inmunodeprimidos es esencial. Más allá de que ningún antibiótico puede eliminar todos los potenciales patógenos y el uso injustificado de

antibioticoterapia de amplio espectro solo consigue seleccionar gérmenes multirresistentes y hongos, no existe una pauta antibiótica universalmente eficaz y la elección dependerá de la situación clínica, flora y patrones de sensibilidad prevalentes en la Unidad de Quemados en cada momento, así como de los gérmenes aislados previamente en el paciente. Los cultivos rutinarios de la herida y la vía respiratoria son esenciales, y permitirán conocer la flora que coloniza al enfermo y orientar la antibioticoterapia empírica precoz y efectiva cuando aparece la infección (30).

A lo antes postulado por Sanz et al., Ríos coincide aunque precisa que “la infección surge de la propia flora bacteriana del paciente y no de una fuente exógena” (29). Más adelante, Sanz et al. explican que desde su experiencia sólo está indicada la profilaxis antibiótica preoperatoria en dos situaciones: tras las escarectomías y tras la realización de cierto tipo de injertos. La administración de antibioticoterapia tras escarectomías se basa en el hecho de que en el momento del desbridamiento quirúrgico se producen frecuentemente bacteriemias por la movilización de los tejidos, por lo cual es útil la profilaxis antibiótica prequirúrgica corta a fin de evitar resistencias y a dosis adecuadas para que en el momento de la escarectomía ya haya niveles del antibiótico en sangre. También está indicada tras la realización de autoinjertos que precisan vendaje oclusivo los primeros días y con alto riesgo de infección, especialmente por gérmenes grampositivos (30).

En el caso del desarrollo de sepsis de origen cutáneo, es necesario comenzar un tratamiento que prevenga a aquellos gérmenes que con mayor frecuencia la generan. También es imprescindible el desbridamiento quirúrgico, ya que reduce la carga bacteriana de la escara. La terapia antibiótica empírica para la sepsis de origen cutáneo debe ser lo más temprana posible y modificarse cíclicamente en función de los gérmenes aislados e identificados (30).

El estudio realizado por Sanz et al. se orientó a comparar la utilización en el tratamiento local de quemaduras de un apósito de plata nanocristalina frente a la utilización de sulfadiazina argéntica en base a dos objetivos: comparar la eficacia clínica y comparar su coste/beneficio. Para ello, compararon dos cohortes de pacientes con quemaduras atendidos en el Hospital General de Alicante (España), una de pacientes tratados con sulfadiazina argéntica y otra con plata nanocristalina. Los dos grupos estudiados mostraron ser muy homogéneos en cuanto a sus características clínicas: edad, distribución entre hombres y

mujeres, porcentaje de SCQ (E), profundidad de la quemadura, agentes etiológicos y necesidad de tratamiento quirúrgico para escarectomías o escarectomías con áreas injertadas.

Solo se observaron diferencias en ambos grupos en cuanto a la localización de las quemaduras en la zona facial, con mayor incidencia en el grupo tratado con sulfadiazina argéntica ya que en las quemaduras de rostro no suelen ser utilizados apósitos de plata a no ser en la zona del cuello, por lo cual se dejaron de lado las quemaduras faciales.

Las conclusiones revelaron que, en cuanto a su evolución, más de la mitad de los pacientes necesitó tratamiento quirúrgico para limpieza y posterior aposición de injertos de piel. Fueron por tanto lesiones que necesitaron atención médica especializada por su grado de profundidad y por su extensión. Respecto a los resultados de eficacia clínica, “se observó que los dos compuestos resultaron igual de eficaces respecto a las variables clínicas analizadas” (30). Para el estudio de coste/beneficio creyeron que los mejores índices serían el número de curas necesario hasta la completa sanación de la herida; en este sentido, tanto el grupo tratado con apósitos de plata nanocrystalina como el tratado con sulfadiazina argéntica mostraron la misma estancia hospitalaria y los mismos períodos de curación: es decir, ninguno de los dos grupos acertó el tiempo de tratamiento hospitalario ni extra hospitalario. Pero sí se observaron diferencias muy importantes en cuanto a las curas realizadas en ambos niveles de hospitalización, siendo el número de curas en el grupo tratado con sulfadiazina argéntica seis veces mayor al del grupo tratado con plata nanocrystalina (30).

Ríos adhiere en la mayoría de sus pareceres con los postulados de Sanz, mientras que además esta vez añade una potencial presentación de factores de riesgo para desarrollar infección en pacientes con graves quemaduras y da lugar a la hipótesis de una cierta resistencia de las bacterias a la antibioticoterapia. Entre ellos incluye: la edad del paciente (niños y ancianos tienen la piel más fina, lo cual favorece a la incidencia de quemaduras más profundas y por consiguiente al desarrollo de infiltración bacteriana en la herida y además en los extremos de la vida hay una mayor inmunosupresión, y generalmente presentan comorbilidades que agravan las lesiones), la extensión de la injuria (a mayor superficie lastimada, mayor probabilidad de infiltración patógena) y la escisión de la piel cauterizada (la escara es un cúmulo de proteínas coaguladas y no presentan ninguna barrera

a las contaminaciones y los microorganismos que habitan en los anexos pueden colonizar la lesión fácilmente) (29).

En cuanto a los principales microorganismos encontrados en las lesiones por quemadura, Ríos identifica:

- *Pseudomonas Aeruginosa* (25-75%): Es uno de los gérmenes que con más frecuencia produce infección en pacientes con lesiones profundas.
- *Staphylococcus Aureus* (9-17%)
- *Escherichia Coli* (5-35%)
- *Enterococcus spp* (9-14%)
- *Acinetobacter Baumannii* (5-7%): Es uno de los pocos gramnegativos que es residente normal de la piel, pasa rápidamente de bacteriemia a sepsis severa con una mortalidad del 52% aproximadamente, su desarrollo está relacionado con quemaduras de más del 50% de SCTQ (F) combinada con otros factores como por ejemplo la AVM (G), múltiples procedimientos quirúrgicos, nutrición parenteral, acceso venoso central, PICC (H), hipoproteïnemia, entre otras tantas.

A lo antes postulado por Ríos, García Urquijo et al. contribuyen con su estudio basado en el estudio del comportamiento de la *Pseudomonas Aeruginosa* en las infecciones de pacientes quemados. Los autores realizaron un estudio descriptivo retrospectivo desde enero de 2003 a diciembre de 2012 en la Unidad de Atención al Quemado del Hospital Universitario Clínico Quirúrgico “Arnaldo Millian Castro” de la Ciudad de Santa Clara, provincia de Villa Clara, Cuba. Revisaron el archivo del Departamento de Microbiología y obtuvieron resultados de los estudios microbiológicos realizados a heridas por quemaduras en pacientes ingresados durante el período en estudio. La muestra quedó conformada por 205 cultivos positivos a *Pseudomonas Aeruginosa*. Los resultados del estudio concluyeron que La *Pseudomonas Aeruginosa* resultó el agente más frecuentemente encontrado en heridas por quemaduras durante el último decenio y fue el microorganismo más aislado en los diez años estudiados que superó incluso, al *Staphylococcus Aureus*. Además de producirse picos epidémicos durante 2012, su tasa de aislamiento durante los últimos años se mantuvo con tendencia al incremento, lo cual significa que tras el análisis estadístico se logró estimar la tasa pronóstico para 2013 (14).

En el año 2017, Carrillo Esper et al. publicaron un estudio acerca de un nuevo agente infeccioso de gran incidencia en pacientes con grandes quemaduras: *Fusarium*, un hongo ubicuo que habita en los suelos, agua, plantas y materiales en descomposición, así como humedad y ambiente cálido, aunque también puede crecer en ambientes templados. Se conocen alrededor de cien especies, de las cuales solo cuatro se asocian con enfermedad en seres humanos: *F.Solani*, *F.Oxysporum*, *F.Moniliforme* y *F.Verticillioide*; la primera es la más comúnmente aislada. A nivel patogénico, las especies *Fusarium* son hongos angioinvasivos, por lo cual condicionan infartos hemorrágicos y necrosis tisular. Los sitios de entrada más frecuentes son las vías respiratorias y la piel, en especial cuando en la misma hay pérdida de continuidad o está destruida, como en el caso de las lesiones por quemadura. Las propiedades citoprotectoras oxidativas de los neutrófilos juegan un papel fundamental en la defensa contra la infección por *Fusarium spp*, y las mismas están perdidas en los pacientes neutropénicos y con alteraciones funcionales en los neutrófilos, como los pacientes con quemaduras superiores al 15 % de la SCQ (31).

Como más reciente aporte para el mejor control de infecciones, es un hallazgo la técnica de Desbridación enzimática con Nexobrid® (Bromelaína), propuesta por García Vilariño et al., la cual demostró excelentes resultados para el desbridamiento quirúrgico, que puede facilitar la posibilidad de realizar una escarectomía precoz al requerir una menor logística que los métodos más tradicionales. El desbridamiento enzimático con Nexobrid® se propone como un método menos agresivo que es desbridamiento, escisional siendo capaz de eliminar específicamente el tejido necrótico. Nexobrid® consiste en una mezcla de proteínas proteolíticas liofilizadas y parcialmente purificadas derivadas de la Bromelaina, un compuesto presente en la planta de la piña, que aplicado de forma tópica sobre el lecho de la quemadura realiza un desbridamiento completo de la escara en cuatro horas, evitando así la necesidad de un procedimiento quirúrgico inicial. De esta manera, se logra disminuir la carga total de la quemadura, lo cual habilita un diagnóstico más preciso de la profundidad de afectación dérmica y favorece la reepitelización espontánea desde el inicio en quemaduras de espesor parcial (33).

#### **d. Manejo del dolor en pacientes gravemente quemados**

En cuanto al dolor en el tipo de pacientes abordado, no son muchos los autores que afrontaron el tema dentro de nuestro relevamiento. Alencar de Castro et al., quienes sí lo hicieron, justificaron que el control insuficiente del dolor puede conllevar a graves complicaciones en el consiguiente tratamiento de los individuos con lesiones quemantes, dado que al margen de ser éste un punto netamente de manejo clínico, de no ser el adecuado podría entorpecer el progreso satisfactorio del accionar kinésico, entre otros enfoques que no detallaremos en esta revisión (32).

Alencar de Castro et al. comienzan por detallar los mecanismos de dolor, y aseveran que en el caso de las quemaduras profundas, la destrucción inicial de las terminaciones nerviosas conlleva a una insensibilidad local por lo cual en esas áreas puede haber una regeneración desordenada de tejido nervioso, lo que predispondrá al aparecimiento del dolor neuropático. Es esperable que hasta un 52% de los pacientes víctimas de quemaduras presenten una cronicidad del dolor (32).

Por otro lado, según los autores antes mencionados se observan cuatro estándares de dolor en pacientes quemados:

- *Background pain*: Dolor constantemente presente en el reposo y en los movimientos.
- *Breakthrough pain*: Dolor agravado por episodios de mayor intensidad e inesperados.
- *Dolor durante los procedimientos*.
- *Dolor presente en el período post operatorio*.

También describen el tratamiento farmacológico y no farmacológico para el dolor en pacientes quemados:

##### Tratamiento farmacológico:

- *Opioides*: Son los fármacos más usados. Estos y el Tramadol también generan un efecto benéfico en el dolor neuropático. El Remifentanil (opioide de acción ultrarrápida) es una importante opción para la analgesia durante los procedimientos,

siempre que sea usado en infusión continua. El Fentanil y el Alfentanil también pueden ser usados, con la ventaja de promover una analgesia residual.

- *AINES (I), Dipirona y Paracetamol*: El uso de estos debe ser evitado en situaciones en las cuales el riesgo de sangrado preocupe, como en el caso de los grandes quemados.
- *Anticonvulsivos*: La Gabapentina y la Pregabalina se usan con frecuencia en el tratamiento del dolor neuropático en pacientes con quemaduras extensas.
- *Cetamina*: Es un antagonista no competitivo de receptores NMDA (J) y puede ser usada para la sedación consciente durante los cambios de la curación en los pacientes quemados. Parece promover alguna acción en la reducción de la hiperalgesia.
- *Agonistas alfa-2*: Presentan propiedades interesantes que posibilitan su uso en el manejo analgésico de pacientes quemados. Además de estimular las vías inhibitorias descendentes del dolor, tienen un efecto sedativo y anti-hipertensivo.

#### Tratamiento no farmacológico:

La terapia no farmacológica es una medida importante y complementaria para el tratamiento medicamentoso en el control del dolor y de la ansiedad en los pacientes quemados. Su inicio debe ser lo antes posible para poder prevenir el desarrollo de la ansiedad y el progreso del ciclo ansiedad-dolor. El trabajo debe ser multidisciplinario, con la participación de psicólogos, psicoterapeutas, fisioterapeutas y expertos en dolor (32).

Castellanos Ruiz et al., por su parte, profundizaron en el manejo del dolor desde el punto de vista kinefisiátrico, concluyendo que la escasa evidencia sugiere que los procedimientos para la disminución del dolor en personas quemadas -en especial las terapias de distracción, el uso de la realidad virtual, el masaje y la terapia de distracción mandibular- son las más utilizadas y generan disminución en la percepción y calificación del dolor y disminución del tiempo invertido en pensar en éste. Por lo cual, habría quedado demostrado que el uso de técnicas como las antes mencionadas, en conjunto con otros procedimientos como la terapia farmacológica, reducen de forma significativa la experiencia de dolor, como consecuencia de una quemadura. El uso de la realidad virtual genera un efecto de distracción cognitiva frente a la percepción del dolor y disminución en la calificación de

este, pero no hay evidencia de que incrementen los rangos de movilidad articular, más bien, la realidad virtual favorece la ejecución de procedimientos propios de la fisioterapia, generando un ambiente de distracción (37).

### **e. Cicatrización normal y patológica**

En su trabajo, Meier nos enfoca en la principal consecuencia de las lesiones por quemadura: las cicatrices. Ella explica que la cicatrización de heridas luego de una lesión en la piel implica una compleja interacción de células y moléculas profibróticas y antifibróticas que participan en eventos fisiológicos como son la coagulación, la formación de tejido de granulación, la reepitelización y la remodelación de matriz extracelular (MEC). En condiciones normales, la curación de una herida no resulta en la formación de una cicatriz hipertrófica o queloides. Sin embargo, en condiciones desfavorables se puede ver afectado el equilibrio en el depósito y degradación de MEC y, por lo tanto, conducir a una cicatrización patológica (19).

A lo mencionado anteriormente, Looor Vidal aporta el concepto de Hipertrofia Cicatrizal (HTS) de Peacock, quien la considera como una cicatriz elevada por encima de la carga de la piel, confinada a los límites de la lesión original y con un patrón de regresión espontánea, con poca tendencia a la recidiva posterior a la extirpación quirúrgica, mientras que el queloides representa una cicatriz exuberante que va más allá de los límites de la lesión original (17).

Según Meier, la cicatrización es un proceso que puede resultar normal o patológico, y de ser patológico puede ser excesivo o insuficiente (19):

- ✓ *Cicatrización normal*: Aquella que deja una cicatriz estéticamente aceptable y que devuelve la integridad anatómico-funcional.
- ✓ *Cicatrización patológica*
  - Excesiva: Aquella en la cual existe una sobreproducción de cicatriz (queloides, HTS y contracturas).
  - Insuficiente: Aquella en la cual existe un déficit de cicatriz (heridas crónicas e inestables).

- ✓ *Cicatrización inestética*: Aquella en la cual hay un proceso de cicatrización normal pero por su ubicación, dirección o técnica de reparación no tiene resultados cosméticos aceptables y va a requerir una revisión quirúrgica para mejorarla.

Si tomamos los conceptos antes mencionados, puede verse que resulta prudente entender a la cicatrización normal para luego comprender la cicatrización patológica. Es por esto que tomaremos el concepto de “cicatrización normal” de Meier: según la Dra., podemos dividir la curación de heridas en cuatro etapas: hemostasia, inflamación, proliferación y remodelación tisular, a lo cual adhiere Llor Vidal, con la diferencia de que él sintetiza tres etapas: inflamatoria, proliferativa y de remodelación o maduración, considerando la hemostasia al inicio pero sin tomarla como parte de la formación cicatrizal, sino como condición necesaria para que esta suceda (19) (17).

Continuando con la consideración de Meier, identificamos las siguientes características en las etapas antes mencionadas:

- *Hemostasia*: Se realiza la activación de factores de coagulación de la piel lesionada y se produce la agregación plaquetaria luego de la exposición de fibras de colágeno, desencadenando la secreción de citoquinas y factores de crecimiento de parte de las plaquetas. Meier toma este momento como parte de la formación cicatrizal, ya que durante esta etapa se genera una matriz provisional en la herida que sirve como estructura para la migración de leucocitos, queratinocitos, fibroblastos y células endoteliales. Además, afirma que las plaquetas son las que inducen la vasoconstricción para reducir la pérdida de sangre seguida de la secreción de serotonina, bradiquinina, prostaglandinas y, lo más importante, histamina, que da paso a la fase inflamatoria.
- *Fase inflamatoria* (las primeras 48-72 hs): Las primeras células reclutadas son los neutrófilos polimorfo nucleares, que permanecen allí entre dos a cinco días; los mismos liberan mediadores que amplían la respuesta inflamatoria. Los monocitos son atraídos por los mediadores y se diferencian en macrófagos, cumpliendo con las funciones de fagocitosis de patógenos y desechos celulares, así como con la liberación de factores de crecimiento, quimiocinas y citoquinas que impulsan el proceso de curación de la herida en la siguiente etapa (17) (19).
- *Fase proliferativa* (puede durar hasta seis semanas): Consiste en la angiogénesis que comienza por factores como el de crecimiento endotelial vascular, secretado por células

endoteliales activadas de vasos sanguíneos ilesos. La reepitelización está garantizada por los queratinocitos localizados en el borde de la herida y de células madres epiteliales en apéndices de la piel como son los folículos pilosos y las glándulas sebáceas. El fin de esta fase lo da la formación del tejido de granulación, que se da por la acumulación de una alta densidad de fibroblastos, granulocitos, macrófagos, capilares y haces de colágeno que reemplazan la matriz provisional de la herida. Predominarán los fibroblastos, que producen colágeno tipo I y III y MEC, proporcionando un marco para la adhesión y diferenciación celular. Más tarde los miofibroblastos inducen la contracción de la herida en sus múltiples puntos de unión al colágeno y ayudan a reducir el área de cicatriz (17) (19).

- *Fase de remodelación* (puede durar hasta un año): Se inicia mientras el tejido de granulación se está formando. Durante la maduración de la herida, el colágeno tipo III, que se produjo durante la etapa de proliferación, es reemplazado por el colágeno tipo I, más fuerte y orientado a la formación de dermis normal (17) (19).

La Dra. Meier afirma que “en las etapas de formación de la cicatriz, hay una red compleja de interacciones en donde participan factores de crecimiento, proteínas de la MEC, enzimas proteolíticas, miofibroblastos, células inflamatorias y citoquinas” (19). Ahora sí, es prudente mencionar lo que Loor Vidal explica sobre las bases acerca de las cicatrices hipertróficas; según él, actualmente están disponibles varias herramientas para evaluar una cicatriz de este tipo.

Por un lado, la escala de Vancouver (VSS) es una valoración subjetiva validada por las propiedades de la cicatriz. Otra escala válida es la de evaluación del paciente y el observador (POSAS). Las mediciones objetivas para el análisis de la hipertrofia son escasas. Esta objetividad se individualiza en las características propias de la lesión, teniendo así herramientas como: durometría para la flexibilidad, espectrometría para la vascularización, láser doppler como medidor de flujo ultrasónico para la perfusión, fotografía estandarizada para la planimetría de área y micrómetro histológico, sistema de palpación de ultrasonido tisular para el espesor (17).

En fin, mencionaremos las herramientas que Loor Vidal postula para el manejo de cicatrices hipertróficas (17):

- Terapia de masaje manual o mecánica

- Terapia de prendas de presión (PGT)
- Láminas y geles de silicona
- Corticoides
- Injerto de grasa y células regenerativas derivadas de adipocitos
- Plasma rico en plaquetas
- Láser y terapia basada en luz
- Interferón-  $\alpha 2b$
- Decorina
- Prifenidona
- Radioterapia
- Cirugía

#### **f. Tratamiento kinésico en pacientes gravemente quemados**

Según Martínez et al., “el kinesiólogo es el profesional preparado científicamente para utilizar diversas técnicas orientadas a lograr función e independencia lo que arroja como resultado final la integración y dicha integración logra una mejor calidad de vida” (34).

En términos generales, estas postulantes proponen dividir el tratamiento kinésico en “respiratorio” y “funcional/estético”; en este caso focalizaremos en el segundo tipo. Según las autoras, es primordial una correcta evaluación inicial del paciente, lo cual permitirá a futuro diseñar una terapia dinámica. Para ello, se plantean dos objetivos de enfoque netamente kinésico (34):

- Minimizar el edema*, respuesta inevitable en este tipo de lesiones. Para lograr controlarlo y que este no lesione más tejidos, se debe posicionar correctamente al paciente, elevando los segmentos corporales afectados, asegurando un retorno venoso adecuado y una correcta perfusión distal. Los dispositivos utilizados se adecuarán al peso y tamaño de los segmentos, ya se trate de un adulto o un niño, y el material no debe dañar por contacto la zona de apoyo. Para lograr este último propósito se deben adoptar diferentes decúbitos, DV (K), DD (L) o DL (M), una vez evaluada la profundidad y la localización de las áreas afectadas (34).

□ *Posicionar articulaciones* estén o no comprometidas por la lesión. Cuando la injuria involucra complejos articulares, denominados “áreas especiales”, éstos se deben posicionar para evitar retracciones, fundamentalmente en zonas de pliegues y de elementos nobles de estructura anatómica compleja, poli articulares como manos y pies. Para lograrlo, es necesario el uso de férulas especialmente diseñadas de material termomoldeable acolchadas, para evitar contacto con la piel, pero a su vez correctamente vendadas para evitar deslizamiento (34).

- Las posiciones de elección para ferular diferentes articulaciones son:
  - Manos: Posición de Michigan: Extensión de 30° de muñeca, flexión de 70° de MCF (N), extensión de ID(O) y IP (P) con ligera oposición del pulgar. El objetivo es proteger el aparato retinacular.
  - Pies: En 90° de flexión dorsal.
  - Codos y rodillas: En extensión.
  - Hombros: En abducción y rotación neutra.
  - Cuello: En ligera hiperextensión.
  - Caderas: Posición neutra.

Las férulas requieren de un estricto control y se deben retirar de dos a tres veces por día para evitar apoyos prolongados (34).

Más recientemente, en 2016, la Guía Clínica AUGÉ publicada por el Ministerio de Salud de Chile también dio parámetros para el manejo kinésico de pacientes con quemaduras graves. Además, estableció que la rehabilitación debe considerarse como un proceso continuo desde que el paciente ingresa al centro de salud. Es aquí donde encontramos una nueva forma de dividir el tratamiento, esta vez en fases:

- *Fase temprana o inicial:* corresponde al período desde el ingreso del paciente al centro de salud hasta tener el 50% de sus heridas cerradas o hasta que inicie la etapa de colocación de injertos.
- *Fase intermedia:* Abarca desde la etapa anterior hasta el momento del cierre completo de la herida.

- *Fase a largo plazo:* Se extiende desde el cierre de la herida o del alta de la hospitalización hasta el momento en que el paciente ha recibido el máximo beneficio de los servicios de rehabilitación, incluyendo las cirugías reconstructivas.

### **g. Técnicas implementadas para evitar la hipertrofia cicatrizal desde la fisioterapia y la cinesiterapia**

En el año 2010, Soriano Jústiz postuló que el empleo del ejercicio físico terapéutico en el tratamiento y la rehabilitación integral del paciente quemado son un recurso de extraordinario valor para lograr la recuperación de la movilidad y la mecánica articular como parte de la atención de salud a esta entidad (35).

Además, el autor considera que uno de los principales problemas de las secuelas definitivas pos-quemadura es la cicatriz y su relación con la movilidad y las capacidades físicas del paciente, lo que se constituye en un imperativo para la rehabilitación física. Según él, después del alta hospitalaria es necesario que los pacientes que sufren grandes zonas o regiones con cicatrices diseminadas y retráctiles sigan un programa intensivo de ejercicios activos y pasivos, así como de estiramientos y presión local, para conservar la función articular y restaurar de forma progresiva el movimiento y las capacidades físicas a él asociadas. A su vez, el autor adhiere a que la ejecución repetida de los ejercicios físicos durante el día, el empleo racional y alterno de la mecanoterapia, el masaje, los ejercicios en el agua y la terapia funcional, permiten alcanzar resultados positivos y estables en la lucha contra la contracturas de las cicatrices y la inmovilidad articular (35).

Soriano Jústiz sostiene que los ejercicios terapéuticos a utilizar según programas de entrenamiento a pacientes quemados son fundamentalmente los ejecutados de forma aeróbica, donde intervengan las partes afectadas, así como ejercicios isométricos de baja intensidad para mejorar el tono y la fuerza muscular (35).

El punto de partida para el empleo del ejercicio físico se sustenta entonces en criterios de individualización, como son:

- *El diagnóstico del grado de quemadura* para dosificar la carga, la edad, el sexo y los antecedentes de haber realizado ejercicios físicos.

- *La frecuencia en el sistema de ejercicios* establecida como mínimo en tres sesiones por semana, aunque en algunos casos se pueden hasta cinco veces para mejorar más rápidamente.
- *La duración* tradicionalmente contemplada en 30 minutos de actividad, aunque pueden extenderse de 45 a 90 minutos con sesiones divididas en tres partes (10 a 15 de 30 a 40 y 5 a 10 minutos respectivamente).

Por su parte, en cuanto a la fisioterapia, concluye que debe comenzar en forma precoz con los siguientes objetivos:

1. Impedir la contractura
2. Conservar el movimiento articular
3. Conservar el tono muscular

En el caso de los pacientes en recuperación por graves quemaduras, resultan beneficiosos los movimientos en el sentido de los ejes intermedios, ejecutados con la participación de los músculos cinergistas, así como los ejercicios en posiciones iniciales suavizadas y con ayuda de diferentes dispositivos (35).

Finalmente, lo que el autor sintetiza es que el trabajo de rehabilitación se dividiría en tres fases:

1. *Fase aguda*: Posicionamiento de grandes y pequeñas articulaciones de modo que sean lo más cómodas y menos dolorosas posibles. Suele coincidir con la posición fetal y se deben respetar las mencionadas posiciones en las áreas especiales. En cuanto a las compresiones, utilizar vendajes elásticos o vestidos elastizados a la medida cubriendo las zonas que antes fueron curadas. Y en cuanto al plan de ejercitación, se indican ejercicios pasivos y estimulación del movimiento, utilización de músculos y articulaciones mediante la deambulaci3n, alimentaci3n aut3noma y realizaci3n de AVD (Q) dentro de las posibilidades del paciente (35).
2. *Fase de recuperaci3n*: Debe durar aproximadamente 60 d3as. Las posiciones se mantendr3n del mismo modo que en la fase aguda, al igual que las compresiones, y aqu3 ya habr3 cicatrices cerradas espont3neamente o mediante injertos, por lo cual se podr3n aplicar los vendajes el3sticos directamente sobre la piel del quemado y se mantendr3n las 24 horas del d3a. Estos vendajes solo ser3n suprimidos durante el

tiempo que dure el baño y los ejercicios propiamente articulares; en cuanto a los ejercicios, será aquí donde el paciente realizará ejercicios activos y pasivos dirigidos y espontáneos, los dolores desaparecerán, y prácticamente estaría en alta hospitalaria. Se debe citar a la familia y explicarles el sentido de los ejercicios y la importancia de los mismos, así como se debe valorar la evolución de las cicatrices y la recuperación de los movimientos articulares (35).

3. *Fase de rehabilitación:* Dura un año a partir del alta hospitalaria. Se deben mantener las compresiones con las mismas indicaciones mencionadas en la fase anterior. Solo se modificarán los ejercicios, que pasarán a ser activos e indicados todos los días dado que la movilidad del individuo ya estará alcanzando la normalidad. En esta fase será determinada el alta definitiva (35).

Más recientemente, en el año 2014, Zaga Lewinson publicó un libro digital en el cual abordó como temática el uso de vendaje neuromuscular para el tratamiento de pacientes quemados. En su publicación, la autora explica que este tipo de vendaje es un “esparadrapo elástico que se adhiere a la piel”, el cual fue desarrollado en Corea y Japón en 1973 por Kenso Kase y Murai y actualmente utilizado en el sector de terapia física y rehabilitación para procesos dolorosos e inflamatorios de tejido blando, a través de la estimulación de la piel y la fascia, modificando el tono muscular de la zona a tratar. Además, comenta que las indicaciones del mismo son amplias e incluyen los procesos inflamatorios de tejidos blandos, la acumulación de líquido extracelular, fibrosis, activación o relajación de un músculo, y que es favorecedor para la reparación tisular en una cicatriz, entre otros. Sin embargo, hasta ese momento no había sido utilizado en pacientes quemados (36).

Zaga Lewinson realizó un estudio sobre un paciente masculino de 62 años que sufrió una quemadura por alto voltaje, quien acudió dos años a terapia kinésica y fue tratado con técnicas como calor húmedo, ultrasonido, laser, masaje, aplicación de parche de silicona en pecho, chaleco, mangas compresivas y máscara. Para el mismo, se escogió la venda de color negro con una técnica en I con tensión mayor de 50% en el centro, buscando un aumento del espacio de la zona a tratar. En muñecas se aplicó técnica de pulpo con articulación en estiramiento y tensión mínima. Con las antes mencionadas técnicas, los resultados obtenidos fueron:

- Disminución de la coloración de tipo rosácea para parecerse más a las zonas de piel normal.
- Aumento en la posibilidad de manejar zonas afectadas por medio del masaje y se permitió despegar con mayor facilidad la cicatriz de las capas subcutáneas, logrando así la destrucción de adherencias y cambios favorables en la amplitud de movimientos.
- Cambios en los arcos de movilidad
- Cambios importantes en la regulación de la sensibilidad del paciente. A partir de la aplicación del VNM(R), la hipersensibilidad en esta zona disminuyó, permitiendo mayor apertura en este caso de la boca así como una mejoría en la actividad de succión (36).

En 2014, fue la Lic. Gonzales Fraile quien adhirió a las bases entonces vigentes, con que los tres pilares fundamentales de la rehabilitación del quemado serían: tratamiento postural, cinesiterapia y estiramiento cutáneo sostenido, sin olvidar otras técnicas también necesarias para el paciente crítico, pero que no van específicamente a la prevención de las retracciones cicatrizales (8).

En cuanto al tratamiento postural, Gonzales Fraile, al igual que los demás autores mencionados, hace especial hincapié en el posicionamiento articular específicamente en áreas especiales y coincide con el uso de férulas. Por otro lado, concuerda con que la elevación de miembros es la mejor opción para evitar el edema y agrega que “el mejor momento para la intervención kinésica suele ser antes de que el personal de enfermería realice la cura puesto que muchas veces es necesario retirar parte de las compresas que se utilizan como protección para que no se vean disminuidos los rangos articulares” y además para no volver a someter al paciente a episodios de molestia y dolor (8).

Gonzales Fraile indica la cinesiterapia pasiva todas las mañanas con colaboración del resto del equipo a la hora del aseo, la cura, los cambios posturales, la alineación de la cama, etc.; la cinesiterapia activo-asistida, ya que será largo el proceso para que el paciente logre realizar de forma 100% activa todos los ejercicios, por ende siempre necesitará la colaboración del terapeuta, pero nunca se debe dejar de fomentar su autonomía. También recomienda la cinesiterapia activa, sobre todo las primeras 72 horas, para evitar el edema distal de los miembros. Entonces, por sobre todo, se realizarán ejercicios “de bombeo” en manos y pies de forma intermitente y en posición elevada, y será el resto del equipo el que

deberá controlar y colaborar con el paciente para que pueda realizarlos. Por último, la cinesiterapia resistida será para mantener la fuerza y evitar en la medida de lo posible la atrofia muscular: se realizarán ejercicios isométricos con resistencia manual y ya aquí se necesitará mayor colaboración de parte del paciente y que su estado general se lo permita (8).

En cuanto al estiramiento cutáneo sostenido, la autora recomienda realizarlo en las zonas afectadas y consiste en llevar la extremidad en el sentido inverso a la retracción, reclutando cada vez más un número mayor de articulaciones para poner en tensión toda la zona en proceso de cicatrización o ya cicatrizada. Al final de la movilización, se debe sostener unos minutos para conseguir que el tejido cicatricial ceda al estrés al que está siendo sometido. Normalmente, la zona a estirar está vendada, por lo cual se debe tener una imagen visual de la lesión o si es posible realizar esta técnica con la zona descubierta; aunque en el caso de profesionales entrenados, es fácil percibir la tensión cutánea mediante su palpación a través del vendaje, o bien estar atentos a los signos de dolor. En el caso de quemaduras faciales, sí o sí debe realizarse estiramiento sostenido en párpados y zona perilabial. Para la realización de esta técnica deben tenerse en cuenta los siguientes principios:

- Fuerzas suaves y sostenidas son mejor toleradas y más efectivas.
- Observar el blanqueo inicial de la piel nos indica el límite de elasticidad del tejido y éste debe desaparecer para acabar con el tiempo de estiramiento (8).

En 2015, García Veloz publicó un protocolo de tratamiento, en el cual recomienda sea con una regularidad diaria y en lo posible dos veces al día durante el tiempo que el paciente permanezca hospitalizado y una vez después de su alta hospitalaria. Según ella, “el programa debe ser flexible y se modifica y adapta diariamente según las necesidades del paciente”. Dentro de los objetivos para el tratamiento, enumera (38):

- Mejorar la circulación en la región afectada.
- Mantener y recuperar la amplitud de movimiento de cada articulación del cuerpo.
- Evitar y tratar secuelas ya instaladas, para proporcionar el retorno a las AVD lo más rápido y con la máxima autonomía posible.

Además, ella divide la sesión kinésica del paciente en tres fases (38):

- 1) Información: El primer día se debe informar a pacientes y familiares sobre la importancia del tratamiento kinésico. Es importante socializar con los pacientes sobre los beneficios de la movilización temprana y activa para prevenir secuelas a futuro.
- 2) Ejecución: Aplicación de técnicas, test goniométrico, demostrar beneficios a corto plazo al paciente.
- 3) Evaluación: Se evaluarán los grados de mejoría del paciente, nuevas valoraciones goniométricas y comparación con las mediciones del principio.

El protocolo que García Veloz propone es el siguiente (38):

Durante la fase aguda:

1. Valoración goniométrica para determinar los grados de afectación del rango articular antes de aplicar la movilidad activa asistida.
2. Aplicación de la movilidad activa asistida, en la cual la posición del paciente y del kinesiólogo dependerá de la articulación que se encuentre afectada.

Luego de la fase aguda: Se trabajará con el paciente una vez al día durante cuatro semanas; el primer y último día se realizará valoración goniométrica.

1. Masaje circular superficial sobre las cicatrices: Durante cinco minutos.
2. Ejercicios isométricos: Durante diez minutos, mantener la contracción por quince segundos y relajar tres segundos.
3. Movilidad activa asistida: Por quince minutos con series de diez repeticiones con un intervalo de un minuto para el descanso.
4. Reeducación de la marcha: diez minutos.
5. AVD: diez minutos.

En 2016, la Guía Clínica AUGE publica pautas de manejo para las cicatrices y retracciones, donde incluye la movilidad activa- asistida aunque realiza algunos agregados para la fase pos-hospitalaria como el reemplazo de las vendas por prendas elásticas compresivas a medida. A su vez, explica que para obtener y mantener la presión adecuada, las mismas deben ser ajustadas y en algunos casos puede ser necesario usar insertos en la interfase prenda-piel para mantener una presión de al menos 15 mmHg. Se recomienda que la presión se mantenga entre 20 y 30 mmHg y sea aplicada hasta que la cicatriz madure, lo

cual demora entre seis meses hasta dos o tres años. Los sistemas elásticos permanentes se deben utilizar 23 horas al día retirándose solo para higiene y lavado, por lo cual es necesario que cada paciente cuente con otro juego de prendas para recambio. Las prendas deben controlarse periódicamente para revisarlas y readecuarlas ya que se producen variaciones en las presiones ejercidas en el tiempo, pérdida de elasticidad del material con el que se confeccionan y evolución propia de la cicatriz (7).

Es aquí donde la GC (S) AUGE coincide con la propuesta de Gonzáles Fraile y García Veloz, ya que recomienda realizar en forma precoz ejercicios de tracción o elongación aunque más focalizados en la cicatriz en sí, y actividades terapéuticas para prevenir o disminuir las retracciones que limiten la funcionalidad articular.

En cuanto a las quemaduras faciales, las prendas serían reemplazadas por máscaras de las mismas características aunque aquí sí se debe estudiar en profundidad las líneas de tensión, alternancia y tiempos de uso de los sistemas compresivos, además de determinar la necesidad de manejo ortodóncico (7) (8) (38). Por su parte, la GC AUGE apoya, tal como todos los autores mencionados, el trabajo en equipo y la ferviente necesidad de mantener comunicación constante tanto con el paciente como con su familia (7).

En cuanto a la utilización de técnicas para el correcto manejo de las cicatrices y las retracciones, en 2016 Saladino afirma que existe una amplia gama de recursos terapéuticos que tienen por objeto acelerar la recuperación post- operatoria y la prevención y control de algunas complicaciones comunes. A continuación, menciona aquellas que son científicamente comprobables hasta el momento (39):

- ✓ El *Drenaje linfático Manual (DLM)* es una técnica suave que consigue acelerar la circulación linfática y reabsorber el edema formado tras la intervención. La aplicación en el post-operatorio contribuye a una recuperación rápida, alivia la presión causada por el edema, facilita el flujo de la linfa, mejora la cicatrización y reparación de los tejidos, estimula los fibroblastos en la mitosis de células de colágeno y elásticas, aumenta el flujo de sangre, elimina desechos metabólicos y promueve el equilibrio hidrolipídico de la piel. Se puede comenzar a realizar 24 o 48 horas siguientes a la intervención (39).
- ✓ El *Ultrasonido* a una frecuencia de 1MHz logra absorber a una profundidad de 3-5 cm por lo tanto es recomendado para lesiones profundas y en pacientes con mayor

grasa subcutánea (39). La GC AUGE agrega que el “micromasaje” que generan las ondas ultrasónicas en el tegumento, favorece a los procesos de regeneración tisular y aumenta la extensibilidad de los mismos y sugiere que éste se use durante la fase de proliferación de la cicatriz (7).

- ✓ La *Transferencia Eléctrica Capacitiva (TEC)*, más conocida como *Tecaterapia*, provoca un incremento de temperatura o diatermia a nivel profundo. Ésta causa vasodilatación por lo tanto aumento de la circulación sanguínea y linfática, incremento de la difusión a través de la membrana celular, aumento del metabolismo y de la actividad enzimática, disminución de la actividad simpática, elevación del umbral de dolor, acción pro-inflamatoria, aceleración en la reparación de los tejidos lesionados e incremento de la distensibilidad del colágeno. Se la recomienda para disminuir la celulitis y por consiguiente la hipertrofia cicatrizal (39).
- ✓ La *Radiofrecuencia* es utilizada para la flacidez cutánea, mejorando la elasticidad y la fuerza tensora de las fibras colágenas mediante la producción de neo colágeno. Del mismo modo se utiliza para el tratamiento de cicatrices que tienden a agrandarse (39).
- ✓ El *masaje del tejido conjuntivo* tiene como objetivo liberar las adherencias por la acción mecánica de las vigas fibróticas, ser capaz de hacer eficiente la circulación sistémica y local, tanto en la fase aguda como en la crónica, y tiene un efecto directo sobre el regreso mecánico venoso aumentando su flujo (39). Esta técnica es también apoyada por la GC AUGE quien la identifica como “movilización tegumentaria” (39) (7).

La GC AUGE además agrega la siguiente fisioterapia:

- ✓ La *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* se encuentra indicada como coadyuvante de la medicación por su accionar fundamentado en los mecanismos de transmisión e inhibición, de todos modos la evidencia publicada en pacientes quemados sólo demuestra que disminuye la picazón y que se debe ser muy cuidadoso con el sitio de aplicación de los electrodos. Por lo cual la electroterapia se encuentra indicada en etapas agudas por sobre todo para disminuir los niveles de dolor y prurito del paciente (7).

Un aporte útil es el de Gonzales-Porto et al., quienes presentaron en 2017 un caso clínico en el cual se estudió el uso de Láser CO<sub>2</sub> fraccionado para tratar el prurito en las secuelas cicatriciales de un paciente quemado con un 70% de STCQ. Los autores apoyan las distintas modalidades de tratamiento del prurito en el paciente quemado, como la aplicación de emolientes, la masoterapia, la TENS y la presoterapia mediante prendas compresivas o bandas siliconadas, que intentan reducir la vascularización de la cicatriz e impedir la hipertrofia de la misma controlando indirectamente la clínica local asociada.

El Láser CO<sub>2</sub> fraccionado supone una alternativa terapéutica novedosa en el tratamiento del prurito. Gonzales-Porto et al. explican que la base fisiopatológica de la cicatriz dolorosa es el depósito desorganizado del colágeno, que crea las retracciones y estimula las terminaciones nerviosas locales y la liberación de Histamina. Este novedoso método fisioterapéutico parece romper dichos depósitos de colágeno permitiendo una reestructuración del mismo de manera más organizada, dado que además ha demostrado mejorar la hiperpigmentación local, las retracciones asociadas, el prurito y el dolor local.

Según expusieron los autores, recientemente se ha incorporado el concepto de liberación de fármacos asistida por láser, en el que el láser fraccionado crea canales transepidérmicos que favorecen la penetración dérmica inmediata de un determinado fármaco, y en consecuencia hacen que su acción local sea inmediata.

En el estudio en cuestión, se presenta el caso de un paciente con quemaduras graves y prurito crónico refractario al tratamiento, en el que se aplicó este concepto de liberación local de fármacos asistida por láser utilizando el Láser CO<sub>2</sub> para crear canales que permitan una penetración inmediata del corticoide tópico, y así poder controlar el prurito. Se llevó a cabo una sola sesión de Láser CO<sub>2</sub> fraccionado con un área tratada del 30%. Los parámetros de energía fueron 36mJ por cada columna con una densidad de columnas por superficie tratada del 17% y una densidad de energía global de 6.40 J/Cm<sup>3</sup>. Tras el tratamiento se aplicó una cura oclusiva con Triamsilonona acetónida disuelta en suero (20 mg /20 ml). No fue preciso aplicar anestesia local para el tratamiento láser ya que el paciente estaba intubado y sedoanalgesiado.

En cuanto a los resultados, el aspecto estético de las cicatrices mejoró tras la aplicación de la sesión de Laser CO<sub>2</sub> fraccionado. La evaluación POSAS mostró mejoría significativa. La puntuación inicial de la escala VSS fue de 11.20, pasando a ser de 6.60 tras el tratamiento

Láser. Al igual que la escala VSS, la escala POSAS también mostró una reducción de 70.80 a 50.20 tras una sesión de láser CO<sub>2</sub> (40).

## VIII. Conclusiones

El tratamiento de pacientes quemados es de gran complejidad, sobre todo en quienes sufrieron quemaduras de alto impacto y profundidad.

Dado que hay muchas técnicas que actualmente no presentan significativa evidencia, se debería fomentar desde el trabajo multidisciplinar la investigación y el estudio de nuevos métodos para así mejorar cada vez más la atención al gran quemado.

Fueron hallazgos realmente valiosos para esta revisión la Revista Argentina de Quemaduras y las Guías Clínicas de tratamiento, ya que nos brindaron parámetros estándar sobre los que poder apoyar los objetivos básicos del accionar kinésico, así como también las indicaciones y contraindicaciones de la mayoría de las técnicas.

En cuanto a la prevención de infecciones, hay un consenso entre los autores respecto del uso de la Sulfadiazina de Plata, así como es más discutido el uso de otros apósitos. Resulta novedosa la desbridación enzimática con Nexobrid®, la cual demostró agilizar los tiempos de curación y no alterar las calidades de la mejoría.

Si nos referimos a las principales bacterias colonizadoras de las heridas por quemadura, podemos tomar como principal a la Pseudomonas Aeruginosa y al Staphylococcus Aureus, aunque sería interesante a futuro ahondar en la incidencia de infecciones por Fusarium, el cual demostró apariciones que alertaron a los profesionales de la caumatología contemporánea.

A nivel kinésico específico, la gran parte de la bibliografía revisada coincide en que la movilización precoz y activa, el masaje cicatrizal y la valoración goniométrica son pilares fundamentales para confeccionar un protocolo de procedimiento y mantener controlado el crecimiento del tejido fibroso de reparación, así como la limitación anatómica y funcional de las articulaciones afectadas.

Además, el uso de férulas así como de prendas y máscaras elásticas adaptadas tiene consenso entre la mayoría de los autores, y claramente es en la actualidad un hecho a la hora de la atención mediata del gran quemado. Otro aspecto novedoso es la implementación del Laser CO<sub>2</sub> en el prurito de las cicatrices, aunque sin duda lo más destacable en nuestra revisión ha sido la incorporación de la realidad virtual como método fisioterapéutico para trabajar la percepción dolorosa del paciente.

Ante todo lo expuesto, queda demostrado aquí que la labor kinésica es de vital importancia en el tratamiento de pacientes gravemente quemados, por sobre todo en el control y la prevención de las retracciones e hipertrofias en las cicatrices. Por lo tanto, es fundamental dar a conocer la posibilidad de capacitación especializada en el área y valorar la misma para generar conciencia entre los profesionales de la salud, así como mayor confianza en los pacientes y familiares del mismo e incluso para defender una vez más la importancia de la rehabilitación vigilada y consciente.

## **IX. Índice de abreviaturas**

- A.** RAQ: Revista Argentina de Quemaduras
- B.** AAQ: Asociación Argentina de Quemaduras
- C.** FB: Fundación Benaim
- D.** EMD: Equipo Multidisciplinario
- E.** SCQ: Superficie Corporal Quemada
- F.** SCTQ: Superficie Corporal Total Quemada
- G.** AVM: Asistencia Ventilatoria Mecánica
- H.** PICC: Catéter Central de Inserción Periférica.
- I.** AINES: Anti Inflamatorios No Esteroides
- J.** NDMA: de N-metil-D-aspartato
- K.** DV: Decúbito Ventral
- L.** DD: Decúbito Dorsal
- M.** DL: Decúbitos Laterales
- N.** MCF: Metacarpo Falángica
- O.** ID: Interfalángica Distal
- P.** IP: Interfalángica Proximal
- Q.** AVD: Actividades de la vida diaria
- R.** VNM: Vendaje Neuromuscular
- S.** GC: Guía Clínica

## X. Bibliografía

1. Pedro F, Alejandro O. Cirugía de Michans. Respuesta a la Inj. 2007; 1–18.
2. Ramírez CE, Ramírez B CE., González LF, Ramírez N VK. Fisiopatología del paciente quemado. Rev. Univ. Ind Santander Salud [Internet]. 2010; 42(1):55–65. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/suis/v42n1/v42n1a07.pdf>
3. Valerón M, Pérez O. Manejo de los pacientes quemados. Soc. española Cuid intensivos. 2010; 2–3.
4. E. Salmerón, E. García, A. Ruiz et al. Recomendaciones de rehabilitación en el paciente quemado: revisión de literatura. Rev. Bras Queimaduras. 2017; 16(2):117–29.
5. [www.aaq.org.ar](http://www.aaq.org.ar) // [www.worldburn.org](http://www.worldburn.org)
6. MINSAL. Guías Clínicas AUGE. 2014; disponible en: [http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/GPC Gástrico \(PL\).pdf](http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/GPC Gástrico (PL).pdf)
7. MINSAL. Guías Clínicas AUGE. 2016; disponible en: [http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/GPC Gástrico \(PL\).pdf](http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/GPC Gástrico (PL).pdf)
8. González Fraile L. El fisioterapeuta como miembro del equipo multidisciplinar de la Unidad de Grandes Quemados: Técnicas específicas de tratamiento. 2014; disponible en: <http://uvadoc.uva.es:80/handle/10324/4553>
9. Marenzi G, Altinier V. Evaluación inicial de la herida quemadura y primera curación. En: Ibáñez I. Gallego F. Urgencias en Quemaduras. Argentina: Edimed; 2011. P11- 23.
10. Organización Mundial de la Salud (OMS). A WHO Plan for Burn Prevention and Care. 2008; disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97852/9789241596299\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97852/9789241596299_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
11. Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación. Dirección Nacional de Maternidad e Infancia 2006. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud>
12. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). Retrieved from Burns website: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/burns>
13. Valdés Mesa S, Palacios Alfonso I, Mariño Fernández JA, Díaz Soto L, Habana L. Tratamiento integral del paciente gran quemado. Rev Cuba Med Mil [Internet]. 2015; 44(1):130–8. Disponible en: <http://scielo.sld.cu>

14. Urquijo AG, Rodríguez JAR, Pérez RR, Manzanas RL, González GH. Comportamiento y pronóstico de la sepsis por *Pseudomonas Aeruginosa* en heridas por quemaduras. Acta Médica del Cent [Internet]. 2014; 8(3):57–62. Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/146>
15. Urquijo AG, Rodríguez JAR, Pérez RR, Manzanas RL, González GH. Comportamiento y pronóstico de la sepsis por *Pseudomonas aeruginosa* en heridas por quemaduras. Acta Médica del Cent [Internet]. 2014; 8(3):57–62. Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/146>
16. Redacción Cosecha Roja. Con ácido y fuego, quemaduras indelebles en el cuerpo de mujer. Cosecha Roja. 26 de junio de 2012. Disponible en: <http://cosecharoja.org/con-acido-y-fuego-quemaduras-indelebles-en-el-cuerpo-de-mujer/>
17. Llor Vidal, M.A. Enfoque actual en el manejo de cicatrices hipertróficas, posterior a quemaduras. RAQ.2017. Vol. 27: N° 1: 25-42.
18. Demirdjian G, Rosanova MT, Mónaco A, Pérez G, Mudryk G. Manejo de infección en quemaduras. Gap. 2010; 1(1):1–32.
19. Meier IM. Cicatrización normal y patológica. Revisión bibliográfica. RAQ.2018. Vol. 28: N° 3: 98-103.
20. Benaim F. Reflexiones sobre la evolución del conocimiento y tratamiento de las quemaduras. Desafíos actuales. RAQ.2018. Vol. 28: N° 2 : 54-56.
21. Fundación Benaim [Internet]. Disponible en: <http://www.fundacionbenaim.org.ar/origen-y-objetivos/>
22. Arancibia, V. Productos naturales para tratamiento tópico de quemaduras. Breve revisión de la literatura actual. RAQ.2015. Vol. 25: N° 1: 14-26.
23. Equipo Editorial. Fellow en medicina del quemado. RAQ.2015. Vol. 25: N° 1: 13-15.
24. InfoMed. República de Cuba. 2014. Disponible en: <https://temas.sld.cu/traduccion/2014/09/05/caumatologia/>
25. Benaim F. Luces y sombras en el Tratamiento Integral del Paciente con Quemaduras Graves. Conferencia de actualización. RAQ.2012. Vol. 22: N° 1: 27-35.
26. Arriagada I. C. Manejo Multidisciplinario Del Gran Quemado. Rev. Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2016; 27(1):38–41. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864016000079#bib0030>

27. Faroni N, Fernández Coria R, Tonegusso J, Levy R. Manejo Interdisciplinario de Pacientes Quemados. Pilar Fundamental para la Reducción de Secuelas Funcionales. RAQ.2017. Vol. 27: N° 2: 50-52.
28. Benaim F. Reflexiones sobre la evolución del conocimiento y tratamiento de las quemaduras. Desafíos actuales. RAQ.2018. Vol. 28: N° 2: 54-56.
29. Ríos G. Infección y resistencia antibiótica en pacientes quemados: Una actualización. RAQ.2017. Vol.27: N°3. P 112-127.
30. Salvador Sanz JF, Novo Torres A, Lorda Barraguer E, Castillo F, Torra I Bou JE, Torregrosa Ramos MJ. Estudio comparativo de efectividad de un apósito de plata nanocristalina frente a sulfadiazine argéntica en el tratamiento de pacientes quemados. Cir Plast Ibero-Latinoamericana. 2011; 37(3):253–66.
31. Carrillo-Esper R, Porrás-Mendez CMV, Taméz-Coyotzin EA, Garnica-Escamilla MA. Fusariosis en el paciente quemado. Una infección emergente. Med Interna Mex. 2017; 33(1):84–90.
32. Castro RJA de, Leal PC, Sakata RK. Tratamiento del Dolor en Quemados. Brazilian J Anesthesiol (Edición en Esp [Internet]. 2013;63(1):149–53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjanes.2012.02.003>
33. García Vilariño E, Salmerón Gonzales E, Pérez DCMD, Condiño Brito E, Sanchez García A, Ruiz Cases A. Desbridamiento enzimático con NexobridR, exposición del manejo terapéutico, a propósito de un caso. RAQ.2018. Vol.28: N°1: 41-44.
34. Martínez M, López MDC. Terapéutica kinésica inicial en la etapa aguda. En: Ibáñez I. Gallego F. Urgencias en Quemaduras. Argentina: Edimed; 2011: 129- 131.
35. Soriano Jústiz JN. El ejercicio físico en la rehabilitación del paciente quemado. Revista de la Facultad de Cultura Física de Granma. 2010. Vol. VII. N°27:148-155
36. Zaga M. Aplicación de Vendaje Neuromuscular en Un Paciente Quemado: Estudio de Un Caso. 2013;(10):2–6.
37. Castellanos Ruiz J, Pinzón Bernal MY. Manejo fisioterapéutico del dolor en personas quemadas en sus tres fases de recuperación. Revisión sistemática. Rev Soc Esp Dolor. 2016; 23(4):202-210.
38. García Veloz ID. Beneficios de la movilidad activa asistida en la recuperación del rango articular en pacientes con secuela de quemaduras en el Hospital de especialidades

Emilio Espejo. Universidad Técnica e Ambato. Facultad de Ciencias de la Salud- Carrera de Terapia física. 2015.

- 39.** Saladino Y. El rol del kinesiólogo en la rehabilitación post cirugías estéticas. FASTA. Universidad FASTA. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. 2016.
- 40.** González-Porto SA, Gonzalez-Rodriguez A, Villamarín-Bello N, Del Pozo-Losada J. Láser de dióxido de carbono fraccionado asociado a corticoide tópico para el tratamiento del prurito en las secuelas cicatrizales del paciente quemado. Cir. Plast.Iberolatinoam. – Vol. 43. N°1. 2017: 69-75.