



**LA PIEL DE PESCADO COMO
TRATAMIENTO PARA PACIENTES CON
QUEMADURAS DE SEGUNDO Y TERCER
GRADO EN COMITÁN DE DOMÍNGUEZ**

**Alumna: Méndez Guillén Daniela
Montserrat**

Materia: Taller de Elaboración de Tesis

**Nombre del profesor: Lic. Cordero
Gordillo María del Carmen**

Grado: 9° Cuatrimestre

Grupo: A Nutrición

Comitán de Domínguez Chiapas a 18/ Junio/ 2020.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. Piel.

3.1.1. Componentes de la piel.

3.1.2. Funciones de la piel.

3.2. Definición de colágeno.

3.2.1. Biosíntesis.

3.3. Concepto de quemadura.

3.3.1. Tipos de quemaduras.

3.3.2. Tipos de quemaduras según zona cutánea afectada.

3.3.3. Zonas de las quemaduras.

3.3.3.1 Tipos de agentes que causan quemaduras.

3.3.4. Factores de riesgo para sufrir una quemadura.

3.4. Alimentación como tratamiento para quemaduras.

3.4.1. Tratamiento con piel de pescado.

Capítulo III

3.1. PIEL.

La piel es el órgano sensorial primario encargado de registrar el dolor, la temperatura y la presión ejercida en la superficie corporal. Es el embalaje más perfecto conocido; protege a los tejidos y órganos situados debajo de ella para no ser expuestos al aire o al agua u otros agentes como las radiaciones solares. Actúa como una armadura impidiendo el contacto directo de esos tejidos y órganos con microorganismos patógenos (parásitos, bacterias y virus), sustancias tóxicas y otros agentes que, sin la piel, ocasionarían lesiones sumamente graves exponiendo con peligro la salud o la vida del individuo. La importancia de la piel puede entenderse mediante el siguiente ejemplo: si una persona sufre quemaduras que destruyan la piel en más del 40 por ciento del total de la misma, es casi seguro que no sobrevivirá a pesar de un tratamiento médico muy cuidadoso. La pérdida de líquidos corporales y las infecciones bacterianas lesionarían de tal manera a los tejidos expuestos que le producirían la muerte en corto tiempo. (Montalvo, 2012)

La piel es la frontera del organismo con el medio externo. Su función primordial es la adaptación y la conexión del individuo con el medio ambiente. Se considera el órgano de mayor superficie (puede alcanzar entre 1,2-2 m²) y es también el órgano de mayor peso ya que puede llegar a pesar hasta 4Kg. La piel difiere de una región a otra, hay zonas más gruesas como las plantas de los pies y las palmas de las manos; y hay zonas más finas que constituyen los párpados, los pliegues o superficies de flexión y extensión.

3.1.1. Componentes de la piel.

La piel está constituida por tres secciones, las cuales son:

• Epidermis: es la parte superficial, está constituida por un grupo o hilera de células formando un epitelio estratificado y limitado con la dermis mediante una membrana

basal a la cual se encuentra firmemente unida. Para la epidermis existen cuatro tipos de células:

- Queratinocitos: forman la cubierta protectora de la epidermis, se denominan así porque fabrican una proteína llamada queratina, que es impermeable al agua y protege la piel y los tejidos de las agresiones y abrasiones externas. (Gartner & Hiatt, 2008)
- Melanocitos: son de origen nervioso, poseen prolongaciones dendríticas que se sitúan en la capa más profunda de la epidermis, se denominan así porque fabrican un pigmento denominado melanina. (Gartner & Hiatt, 2008)
- Células de Langerhans: son células procedentes de la médula ósea que migran hasta la epidermis, tienen una función fagocitaria y se dice que son también presentadoras de antígenos a los linfocitos participando en reacciones de hipersensibilidad. Se sitúan habitualmente en las capas espinosas, granulosa y basales. (Gartner & Hiatt, 2008)
- Células de Merkel: son células que actúan como receptores del tacto y se sitúan en las capas basales de la epidermis. (Gartner & Hiatt, 2008)

De la misma manera la epidermis tiene estratos que son constituidos por los grupos celulares mencionados anteriormente; estos estratos son:

- Estrato Basal o Germinativo: está formado por queratinocitos con gran capacidad de división. Constituye una única capa de células de forma alargada o poligonal que se apoya sobre una membrana basal formando parte de lo que se denomina "unión dermo-epidérmica". Los queratinocitos basales son los únicos que tienen gran capacidad proliferativa y suelen estar intercalados con los melanocitos. En la proporción de un melanocito por cada diez queratinocitos (raza blanca). (Gartner & Hiatt, 2008)
- Estrato Espinoso o Escamoso: constituido por células epiteliales dispuestas en diez filas (aprox.), son células poligonales, que se van aplanando a medida que se acercan a la superficie como las células

basales están unidas o interconectadas por medio de puentes de unión denominados desmosomas. (Gartner & Hiatt, 2008)

- Estrato Granuloso: formado por dos o tres filas de células aplanadas que se caracterizan por poseer numerosos gránulos citoplasmáticos que participan en el proceso de queratinización. Se suelen establecer un pequeño estrato como subdivisiones del estrato granuloso que se denomina "Estrato Lúcido", pero que sólo se manifiesta en las zonas de piel gruesa como las palmas de las manos y las plantas de los pies. (Gartner & Hiatt, 2008)
 - Estrato Corneo: compuesto por células dispuestas hasta en treinta filas que se les denomina "Células Cornificadas" porque son estructuras sin núcleo y sin orgánulos citoplasmáticos que sólo poseen en su interior fibras de queratina y son elementos que están continuamente desprendiéndose. (Gartner & Hiatt, 2008)
- Dermis: Parte de la piel que está situada por debajo de la epidermis y se halla separado de ella por la "unión dermo-epidérmica". La dermis es como una maya esponjosa donde se sitúan numerosas fibras asociadas a una matriz intercelular o sustancia fundamental y con escasos elementos celulares propios.

Deriva del mesodermo superficial (de la región del dermatomo somático, se originan la dermis axial dorsal y la dermis de las extremidades y, de la hoja parietal o somática del mesodermo lateral se diferencia la dermis y la hipodermis del resto de la superficie corporal. La dermis está integrada por tejido conectivo denso donde predominan haces de fibras colágenas y fibras elásticas. Esta capa alberga abundantes vasos sanguíneos y linfáticos. Se encuentra invadida de forma profusa. Consta de dos estratos: papilar y reticular. (Montalvo, 2012)

Al igual que la epidermis la dermis tiene dos capas en su composición, las cuales son:

- Dermis Papilar: es la porción más rica en elementos celulares, está formada por unas elevaciones o crestas que se denominan papilas dérmicas.

- Dermis Reticular: es la porción mayor de la dermis, compuesta por numerosas fibras y con escasas células.
- Hipodermis o tejido celular subcutáneo: está localizado por debajo de la dermis reticular y está constituido por tejido adiposo que están inmersos en una maya fibrosa, por lo tanto según se habla de lóbulos adiposos, que no son más que un conjunto de adipocitos (células que almacenan grasas) rodeados de tabiques de tejido conjuntivo.

3.1.2. Funciones de la piel.

- a) Representa una barrera protectora contra la invasión de microorganismos y contra la acción de agentes mecánicos, químicos, térmicos y osmóticos. (Montalvo,2012)
- b) Regula la temperatura corporal y colabora en mantener el equilibrio hídrico. Posee un pigmento, la melanina, encargado de conferirle color a la epidermis y proteger de la radiación ultravioleta, a los tejidos subyacentes. (Montalvo,2012)
- c) Mediante la inervación profusa de la dermis, el organismo capta sensaciones de tacto, calor, frío, presión, dolor, permitiéndole, así, interactuar con el medio ambiente y relacionarlo con el sistema nervioso central. (Montalvo,2012)
- d) A través de los vasos linfáticos y sanguíneos dérmicos, se absorben sustancias que atraviesan la epidermis, como algunos medicamentos (lociones, cremas o pomadas). (Montalvo,2012)
- e) En la dermis se sintetiza la vitamina “D” por acción de la radiación ultravioleta. (Montalvo,2012)
- f) Ciertas células integrantes de la epidermis (de Langerhans) y linfocitos que arriban a ella, tienen la capacidad de captar antígenos y transferirlos a células efectoras de la respuesta inmunológica, por lo

tanto la piel es considerada como un órgano integrante del sistema inmunológico (SALT). (Montalvo,2012)

3.2. DEFINICIÓN DE COLÁGENO.

El colágeno, proteína constituyente de los tejidos conjuntivos, como la piel, los tendones y el hueso, es la proteína más abundante del organismo. Se caracteriza principalmente por su notable resistencia: una fibra de 1 mm de diámetro puede soportar una carga de 10 a 40 kg. (Prockop.J, Guzmán.A, 1981)

3.2.1. Biosíntesis.

El colágeno está constituido por un conjunto de tres cadenas polipeptídicas (1.000 aminoácidos por cadena), agrupadas en una estructura helicoidal. La glicina constituye la tercera parte de los aminoácidos de cada cadena, hecho único entre todas las proteínas del organismo. La repetición de 333 tripletes de forma Gli-Xy preside la estructura de cada una de las cadenas. En posición X se encuentra, en la mayoría de los casos, la prolina; en posición Y, se encuentran la hidroxiprolina y la hidroxilisina, dos aminoácidos que no abundan en la constitución de las otras proteínas del organismo. Existen como mínimo cuatro tipos de colágeno genéticamente distintos, en función de la estructura de las cadenas polipeptídicas o cadenas alfa. La estructura helicoidal, responsable de la rigidez y la resistencia de las fibras, es específica de la molécula de colágeno. (Prockop.J, Guzmán.A, 1981)



Una vez que ha sido sintetizada, la molécula de colágeno presenta la particularidad de que experimenta una serie de modificaciones antes de llegar a su estructura definitiva.

Los poli ribosomas del retículo endoplásmico constituye la fase inicial de la biosíntesis. Luego, los polisomas se encargan de ensamblar los aminoácidos

para formar las cadenas polipeptídicas. Estas cadenas polipeptídicas, precursoras de las cadenas alfa (cadenas pro-alfa), llevan en sus extremos secuencias suplementarias de aminoácidos.

Las cadenas pro-alfa van a sufrir una hidroxilación en el seno del retículo endoplásmico, mediante la cual un centenar de grupos peptidilprolina se transforman en hidroxiprolina y una veintena de grupos peptidilisina se convierten en hidroxilisina. Acto seguido, se fijan en los grupos hidroxilisina moléculas de galactosa y glucosa, mientras que en los grupos terminales de las cadenas se fijan otros azúcares. Por último, se crean puentes disulfuro entre las cadenas polipeptídicas, llegándose así a la formación de la molécula de pro colágeno. La molécula de pro colágeno transita por las vesículas de Golgi y pasa al medio extracelular, en el cual, bajo la acción de las proteasas, sufre una escisión de los grupos N-terminal y C-terminal. (Prockop.J, Guzmán.A, 1981)

Después de esta escisión, las moléculas de colágeno se constituyen en fibras. Se piensa que los grupos terminales desempeñan un papel importante en la formación de la triple hélice. Lo más probable es que intervengan para evitar que la formación de las fibras colágenas se realice antes de la secreción de la proteína. Por último, la creación de enlaces transversales entre las cadenas polipeptídicas asegura la gran solidez de la molécula.

Una vez que se conoce la biosíntesis del colágeno se puede entender por qué surgen las cicatrices en una quemadura. Así mismo las cicatrices hipertróficas de las quemaduras son las cicatrices elevadas en la zona de la quemadura original llegan a ser la complicación más frecuente de una lesión por quemadura. Las investigaciones muestran que las quemaduras menos graves que sanan en menos de 14 días por lo general no dejan cicatrices. Las de gravedad un poco mayor, que sanan entre 14 y 21 días, corren el riesgo de dejar cicatrices. Las que duran más de 21 días en sanar corren un riesgo alto de dejar cicatrices y podrían requerir injertos de piel. Las cicatrices normalmente se forman en los primeros meses después de la quemadura, llegan a su punto máximo alrededor de los 6 meses y se resuelven o "maduran" entre los 12 y los

18 meses. Al madurar, el color de las cicatrices se hace más claro y estas se vuelven más planas, más suaves y, en general, menos sensibles.

3.3. CONCEPTO DE QUEMADURA.

Las quemaduras son el resultado de un traumatismo físico o químico que induce la desnaturalización de las proteínas tisulares, produciendo desde una leve afectación del tegumento superficial hasta la destrucción total de los tejidos implicados. (Servicio Andaluz de Salud, 2011).

Producen tres efectos: pérdida de líquidos, pérdida de calor, lo que puede causar hipotermia y pérdida de la acción barrera frente a los microorganismos, aumentando la susceptibilidad de infección. (Servicio Andaluz de Salud, 2011).

Los mecanismos por los que se producen las quemaduras son muy variados, siendo los más comunes:

Tabla 1 *Mecanismos de producción de las quemaduras.* (Servicio Andaluz de Salud, 2011).

Mecanismos de producción de las quemaduras

MECANISMO	DESCRIPCIÓN
Líquido caliente	Producidas normalmente por agua (escaldadura) o aceite.
Llama	Producidas por fuego.
Sólido caliente	Producidas por contacto con superficies calientes (planchas, hornos, estufa, tubo de escape)
Electricidad	Producidas por el paso de la corriente eléctrica a través del organismo.
Productos Químicos	Producidas en la piel y/o tejidos por un agente químico (ácidos, álcalis o sustancias orgánicas).
Frio	Producidas por hipotermia (eritema pernio, pie de trinchera o pie de inmersión) o congelación (temperatura inferior a 0° C)
Radiación	Producidas por exposición a otras energías (Rayos UVA/UVB o Radioterapia)

La piel es el órgano más extenso del cuerpo. Su espesor varía entre 0.5 a 4 mm, o más, de acuerdo con la parte corporal que se estudie. Debido a estos cambios en el grosor de la piel, la exposición a un agente de igual temperatura puede producir lesiones de diferente profundidad. La superficie completa de la piel en un adulto promedio oscila entre 1.6 a 1.9 m², con un peso de hasta 14 kg. En el recién nacido la superficie de piel es de 0.25 m² aproximadamente. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

La piel está compuesta de varias capas, la más superficial, llamada epidermis, es la más fina constituida por un epitelio estratificado plano queratinizado. La capa más interna, denominada dermis, contiene fibras de colágeno, fibroblastos, vasos sanguíneos, y apéndices epidérmicos como glándulas sudoríparas, glándulas sebáceas y folículos pilosos. La unión entre ambas capas se denomina unión dermoepidérmica. Profunda a la dermis se encuentra una capa subcutánea laxa, rica en tejido adiposo que puede ser denominada hipodermis o tejido celular subcutáneo; ésta capa tiene como función principal proporcionar soporte o función de “colchón” (Figura 1). (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

La piel es un órgano esencial para la vida, entre sus funciones principales se encuentran, la termorregulación, evitar las pérdidas por evaporación, función sensitiva, de protección contra infecciones (barrera mecánica y de acción inmunológica), entre otras. Las quemaduras pueden alterar todas estas funciones llegando a comprometer la supervivencia del paciente. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

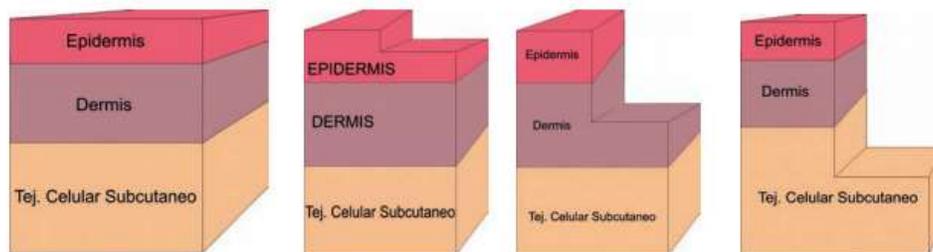


Figura 1. Capas de la piel

La piel tolera el contacto por un periodo breve a una temperatura de hasta 40° centígrados, pero de allí en adelante el aumento de la temperatura sin duda la lesiona y por cada grado centígrado que aumente, asciende drásticamente la injuria. Cuando una persona se expone a temperaturas mayores a 70° centígrados se produce una destrucción inmediata por necrosis de la epidermis. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

La lesión por quemaduras rompe la homeostasis del organismo y entre más extensa sea ésta, puede llegar a afectar todos los órganos de la economía. La severidad de la lesión por una quemadura se relaciona con la transferencia de calor. El índice del traspaso térmico depende de la capacidad de calor del agente, de la temperatura del agente, de la duración del contacto, del coeficiente de transferencia de calor y de conductividad específicos a los tejidos. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

Las quemaduras producen destrucción de las membranas celulares y una respuesta inflamatoria local y/o sistémica de acuerdo a su extensión. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

3.3.1. Tipos de quemaduras.

De acuerdo a la profundidad de la quemadura, éstas pueden ser de primero, segundo o tercer grado. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

Las quemaduras de primer grado solo comprometen la epidermis y su aspecto es eritematoso (Figura 2); las quemaduras de segundo grado comprometen la totalidad de la epidermis y parte de la dermis, presentan un color rojo cereza característico, llegando a un color rosado hasta el blanco de acuerdo a su profundidad (Figura 3), son muy dolorosas porque las terminaciones nerviosas no han sido destruidas, reepitelizan a partir de anexos cutáneos como glándulas sebáceas, glándulas sudoríparas y folículos pilosos que por su localización logran sobrevivir al trauma inicial; de estas células sobrevivientes un nuevo epitelio se puede constituir favoreciendo la reepitelización de la herida y de tercer grado que

comprometen la totalidad de la epidermis y dermis, se observan de diversos colores: blanco, céreo, nacarado oscuro, caqui, caoba, negro, carbonizado (Figura 4); no son dolorosas debido a que las terminaciones nerviosas han sido destruidas, los anexos han sido destruidos por lo cual no reepitelizan y requieren injertos de piel o colgajos para proporcionar cubrimiento cutáneo (Figura 5). (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)



Figura 2. Quemaduras de primer grado. (Segunda imagen tomada desde: URL: http://blogs.levante-emv.com/salud-belleza/files/2008/07/copia_sunburn.jpg. Consultada febrero 8/ 2010).



Figura 3. Quemaduras de segundo grado.



Figura 4. Quemaduras de tercer grado.



Figura 5. Compromiso cutáneo con injerto de piel de espesor parcial y cobertura de áreas quemadas de gran extensión.

3.3.2. Tipos de quemaduras según zona cutánea afectada.

Las quemaduras localmente producen necrosis coagulativa de la epidermis y de los tejidos más profundos, la profundidad de la quemadura depende de la temperatura a la cual se exponga la piel y de la duración a esta exposición. El agente causal también influye en la profundidad de la quemadura; por ejemplo, una quemadura por aceite generalmente es más profunda que una quemadura por agua hirviente; aun cuando ambos elementos estén a iguales grados centígrados y a igual tiempo de exposición. Esto se debe a que el calor específico del aceite es mayor que el del agua. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

La lesión cutánea producida por una quemadura se divide en tres zonas: Zona de coagulación, zona de estasis y zona de hiperemia. La zona central es la zona de coagulación, en ésta zona el daño al tejido es inmediato e irreversible. El área alrededor de la zona de coagulación es llamada zona de estasis, en ésta región hay un grado moderado de lesión con una perfusión disminuida del tejido, daño vascular y aumento de la permeabilidad vascular. Ésta zona puede recuperarse restituyendo la perfusión al tejido o también puede evolucionar a necrosis si lo último no se cumple. La zona más periférica es la zona de hiperemia, ésta región presenta una importante vasodilatación, contiene tejido claramente viable que no está en riesgo de necrosis y generalmente se recupera sin mayor dificultad (Figura 6). (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

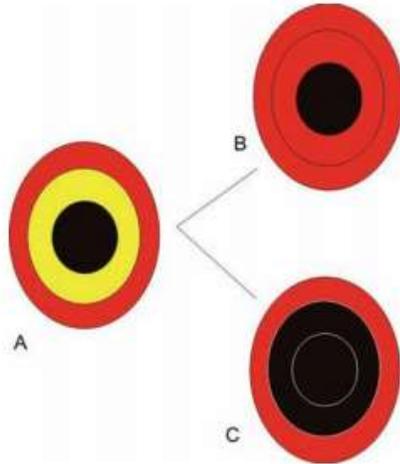


Figura 6. Zonas de la quemadura. A, zona de coagulación (negro), zona de estasis (amarillo) y zona de hiperemia (rojo). B, la zona de estasis se ha recuperado y es viable. C, La zona de estasis a evolucionado a necrosis y ya no es viable.

El tromboxano A^2 es un potente vasoconstrictor que se encuentra en altas concentraciones en las heridas por quemadura, éste agente favorece la disminución del flujo sanguíneo y la agregación plaquetaria. Otro mediador importante es la prostaglandina E2 (PGE2) que favorece la vasodilatación arteriolar en el sitio de la lesión; la prostaglandina I2 (PGI2) cumple funciones de anti agregación plaquetaria y la histamina y bradikinina aumentan la permeabilidad capilar. La serotonina estimula a los mastocitos a liberar histamina amplificando el efecto vasodilatador, los radicales libres de O_2 extienden la respuesta del proceso inflamatorio; los factores del complemento como C3 y C5 aumentan la liberación de histamina, el Factor de Necrosis Tumoral FNT, IL1 e IL6 y las catecolaminas favorecen el estado hipermetabólico que se conoce en las quemaduras. Los antioxidantes, los antagonistas de bradikininas y la presión subatmosférica de la herida mejoran el flujo de la sangre y juegan un papel clave en la profundidad de lesión. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

La pérdida de la integridad microvascular favorece la vasodilatación y el aumento de la permeabilidad capilar que conduce a extravasación de líquido y proteínas al espacio intersticial dando como resultado el edema de la fase aguda. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

Las quemaduras extensas se asocian con una liberación masiva de mediadores inflamatorios hacia la circulación, produciendo una respuesta inflamatoria sistémica. Estos mediadores producen un aumento en la permeabilidad vascular, con extravasación de líquido hacia el intersticio y aparición consecuente de edema⁷, 25. La consecuencia directa de la extravasación de líquido es la hipovolemia que genera disminución en la perfusión y aporte de oxígeno a los tejidos. Como resultado, las quemaduras tienen la capacidad de alterar casi todos los sistemas corporales en proporción directa con su extensión. Algunas alteraciones son de corta duración, pero otras persisten hasta que se restablece completamente la cubierta cutánea. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

Las quemaduras extensas se asocian con una liberación masiva de mediadores inflamatorios hacia la circulación, produciendo una respuesta inflamatoria sistémica. Estos mediadores producen un aumento en la permeabilidad vascular, con extravasación de líquido hacia el intersticio y aparición consecuente de edema. La consecuencia directa de la extravasación de líquido es la hipovolemia que genera disminución en la perfusión y aporte de oxígeno a los tejidos. Como resultado, las quemaduras tienen la capacidad de alterar casi todos los sistemas corporales en proporción directa con su extensión. Algunas alteraciones son de corta duración, pero otras persisten hasta que se restablece completamente la cubierta cutánea específicamente el tromboxano A₂. Esto favorece a una extravasación de líquido hacia un tercer espacio a nivel local y/o sistémico provocando finalmente hipovolemia. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

La extravasación de líquido al espacio intersticial disminuye el retorno venoso y por lo tanto compromete el gasto cardiaco. La respuesta cardiovascular inmediata a la quemadura es una disminución del gasto cardiaco, con un aumento en la resistencia vascular periférica. Algunos autores afirman que la disminución del gasto cardiaco es favorecida por la acción de un factor depresor del miocardio, sin embargo su presencia no está plenamente comprobada. Adicionalmente hay un aumento de la fracción de eyección ventricular y de la velocidad de contracción miocárdica. De doce a dieciocho horas posteriores al trauma, el gasto cardiaco

empieza a aumentar y permanece elevado hasta la cicatrización de todas las heridas. La resistencia vascular periférica, que inicialmente se encuentra elevada debido a vasoconstricción, hiperviscosidad sanguínea e hiperfibrinogenemia; finalmente disminuye. La destrucción de la piel, lleva a un gran aumento de las pérdidas hídricas por evaporación. Este aumento de las pérdidas, asociado a la alteración de la permeabilidad capilar puede llevar rápidamente al paciente a un shock hipovolémico. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

El shock inicial de la quemadura puede verse exacerbado por hemólisis aguda, ésta hemólisis tiene principalmente dos causas, la primera, es una destrucción de eritrocitos directamente por contacto con el calor, la segunda, se debe a una disminución en la vida media de los eritrocitos afectados, ya sea por daño directo al eritrocito, o por una anemia hemolítica microangiopática que puede persistir hasta por dos semanas. A pesar que la masa eritrocitaria puede disminuir entre un 3% y un 15% en las quemaduras extensas, el paciente inicialmente se encontrará hemoconcentrado, con un aumento del hematocrito de aproximadamente un 60%. Esto se debe a que la pérdida de líquido intravascular es mayor a la pérdida de masa eritrocitaria. Veinticuatro a treinta y seis horas (24-36 horas) posterior al trauma inicial, se hace evidente una anemia microcítica hipocrómica aunque con una resucitación adecuada, se recupera parcialmente el volumen intravascular. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

Ésta disminución de la masa eritrocitaria tiene varias causas entre las cuales se encuentran, causas hemolíticas ya mencionadas, disminución de la eritropoyesis, aglutinación de los glóbulos rojos en la microcirculación con estasis y hemólisis intravascular por aumento en la fragilidad eritrocitaria e hiperfibrinólisis que puede conducir a una coagulación intravascular diseminada (CID). Los pacientes con quemaduras extensas pueden desarrollar alteraciones de la coagulación gracias a dos mecanismos, trombocitopenia y depleción y/o síntesis inadecuada de factores de la coagulación. La CID asociada a sepsis puede producir una depleción de los factores de la coagulación. Esta puede ser manejada con plasma fresco congelado o crioprecipitados. La trombocitopenia es frecuente como

resultado de la excisión de una herida por quemadura. Recuentos de plaquetas inferiores a 50.000 son comunes y no requieren tratamiento. Solo cuando el sangrado es difuso y proviene de sitios de venopunción debe considerarse la administración de plaquetas. Paradójicamente se ha encontrado que los pacientes con quemaduras extensas se encuentran en un mayor riesgo de complicaciones trombóticas y embólicas relacionadas probablemente por la inmovilización. Las complicaciones de la trombosis venosa profunda están asociadas con una edad avanzada, sobrepeso y extensión de la superficie corporal quemada. En éstos pacientes se recomienda la profilaxis antitrombótica si no hay contraindicaciones para la misma. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

Los pacientes quemados presentan una disminución del flujo renal y de la tasa de filtración glomerular, debido a una disminución del volumen sanguíneo y del gasto cardíaco. La angiotensina, la aldosterona y la vasopresina también provocan disminución del flujo renal. Estos cambios llevan al paciente a oliguria, que de no ser tratada puede producir necrosis tubular aguda y falla renal. La hemólisis cuando es extensa, o la rabdomiolisis en las quemaduras eléctricas, dan lugar a depósitos de hemoglobina y mioglobina en el túbulo renal, ocasionando taponamiento de los mismos con posterior necrosis tubular aguda e insuficiencia renal aguda (IRA). El desarrollo de fórmulas efectivas para la resucitación del paciente quemado ha sido uno de los triunfos más importantes alcanzados en el tratamiento en los últimos años. Se debe mantener un gasto urinario entre 50 y 70 cc/hora en los adultos y de 1 cc/Kg/hora en los niños, el monitoreo de la diuresis debe ser estricto especialmente durante las primeras 72 horas postquemadura. La resucitación temprana disminuye la incidencia de falla renal y de mortalidad. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

Las alteraciones pulmonares son la mayor causa de muerte como complicación de una quemadura y resultan de una combinación de daño directo por inhalación (Figura 7), por complicaciones de un problema generalizado debido a una quemadura muy extensa o como parte de la falla multisistémica. Algunas

instituciones reportan que 11,33% a 15,00% de los pacientes quemados presentan alteraciones pulmonares. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)



Figura 7. Quemadura de la vía aérea. Observe los restos carbonáceos en las alas y fosas nasales, lengua y labio superior.

Estos pacientes pueden presentar edema de vías respiratorias, colapso alveolar, edema pulmonar y disminución del surfactante pulmonar. La quemadura pulmonar directa más frecuente es la ocasionada por la inhalación de partículas incandescentes, esto ocurre cuando el paciente permanece atrapado en un lugar cerrado bajo el fuego; la inhalación de vapor de agua también puede producir quemadura pulmonar directa, esta trasmite 3000 veces más calor que el agua hirviendo. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

La infección es la causa más común de morbimortalidad en el paciente quemado, y de las infecciones en los pacientes quemados, la más común es la neumonía, especialmente en pacientes con lesión por inhalación. Las quemaduras por inhalación aumentan de una manera muy importante el riesgo de muerte en el paciente quemado. (Ramírez. C; Ramírez B, et al. 2010)

Las quemaduras son una afección sumamente grave, ya que no solo se daña la piel que es el órgano más grande, también se afectan los sistemas y aparatos del organismo. Una de las partes más importantes ante esta patología y ante cualquier otra es la prevención, siendo en esta la más importante. Como mencionan los autores Ramírez. C; Ramírez. B, et al. Las capas de la piel son tres y cada capa

tiene una función específica y de acuerdo a la capa de piel que se vea afectada es la clasificación de la gravedad de las quemaduras; es decir que para quemaduras superficiales (se afecta la epidermis) se denomina de primer grado; las quemaduras de segundo grado comprometen la totalidad de la epidermis y parte de la dermis y las de tercer grado son las que comprometen la totalidad de la epidermis y dermis, así mismo para cada tipo de quemaduras son los tratamientos que se pueden ofrecer.

Como se mencionaba anteriormente las quemaduras llegan a afectar el sistema cardiovascular, pulmonar, renal, hemostático entre otros sistemas. Los Servicios Andaluces de Salud mencionan que se producen tres efectos en el organismo durante una quemadura los cuales son: pérdida de líquidos, pérdida de calor, lo que puede causar hipotermia y pérdida de la acción barrera frente a los microorganismos, lo que trae como consecuencia aumentando la susceptibilidad de contraer alguna infección.

3.3.3. Zonas de las quemaduras.

En toda quemadura se aprecian tres zonas específicas como lo mencionan el Dr. Sirvent y Acquatella. Las zonas son: de coagulación o necrosis, la zona de estasis y la zona hiperémica.

Zona de coagulación o necrosis: Es el área central de una quemadura, es donde se recibe el impacto del agente quemante. Es allí donde se produce la mayor destrucción celular, y por consiguiente es el área de mayor profundidad. El agente etiológico ocasiona coagulación de las proteínas y necrosis del tejido afectado.

Zona de estasis: Es el área circunvecina, más periférica a la zona de coagulación; la profundidad de la quemadura en esta área es menor. Esta zona es muy importante, ya que de acuerdo al tratamiento que reciba el paciente, puede evolucionar hacia la necrosis o la profundización, si la herida se seca o se infecta. De ser tratada adecuadamente evolucionará de forma satisfactoria, epitelizando en el tiempo esperado.

Zona hiperémica: Es el área más externa periféricamente de la quemadura; la lesión ocasionada en los tejidos es más superficial, la temperatura del agente que causa la quemadura ha disminuido y la transferencia de calor a los tejidos en esta zona es mucho menor. Estas áreas epitelizan más rápidamente.

3.3.3.1 Tipos de agentes que causan quemaduras.

La etiología de la quemadura tiene importancia especialmente en la primera actuación, en la urgencia y la emergencia.

Quemaduras térmicas: producidas por la acción del calor.

Escaldadura: por líquidos calientes. Suelen ser limpias, superficiales, pero extensas.

Llamas: se producen por contacto directo con las llamas del fuego. Son quemaduras más sucias.

Contacto: el mecanismo son los sólidos calientes. Suelen ser limitadas y profundas.

Por fricción: La quemadura se produce por el rozamiento brusco de la piel con otra superficie.

Quemaduras eléctricas: se producen por la acción directa de la corriente eléctrica o calor que genera al pasar por los tejidos. La resistencia de cada tejido es inversamente proporcional a la cantidad de agua que contiene. Pueden ser:

De bajo voltaje (<1.000 V), produce escasa destrucción de tejidos. Riesgo de parada cardíaca.

De alto voltaje (>1.000 V), presenta gran destrucción de tejido en los puntos de contacto y en las estructuras internas próximas al recorrido de los huesos largos.

Pueden provocar parada cardíaca, alteración del ritmo, fracturas, rabdiomiolisis y síndrome compartimental. Se debe realizar monitorización cardíaca y derivar a una unidad de quemados.

Quemaduras por flash eléctrico: por causa de la llamarada que se suele producir en un cortocircuito. Su tratamiento difiere de la quemadura producida por la corriente eléctrica.

Quemaduras químicas: producidas por sustancias ácidas o básicas y sustancias corrosivas que alteran el pH de los tejidos. La gravedad de la quemadura dependerá de la naturaleza de la sustancia, de su concentración y el tiempo de contacto. Deben derivarse todas a un centro especializado.

Quemaduras radiactivas: producidas por las radiaciones ionizantes (rayos X, rayos gamma, etc.) y no ionizantes como la radiación solar, ultravioleta, láser, microondas, radiación infrarroja, etc.

Quemaduras por frío: el efecto del frío extremo en los tejidos produce vasoconstricción y solidificación del agua del interior de las células, lo que produce necrosis tisular. Las lesiones afectan sobre todo las zonas sacras (dedos, orejas y nariz).

3.3.4. Factores de riesgo para sufrir una quemadura.

Las quemaduras ocasionan aproximadamente 180 000 muertes al año, que en su gran mayoría tienen lugar en los países de ingreso bajo y mediano. Las lesiones por quemaduras no fatales son una de las principales causas de morbilidad. Las quemaduras se producen mayormente en el ámbito doméstico y laboral y estas pueden ser prevenibles. (Organización Mundial de la Salud, 2020)

Según los datos más recientes, las tasas de muerte por quemaduras son ligeramente mayor en mujeres que en hombres. Esto contrasta con el patrón común de lesiones, según el cual las tasas de lesiones tienden a ser más elevadas entre los hombres que entre las mujeres.

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 otros de los factores. Junto con las mujeres adultas, los niños son especialmente vulnerables a las quemaduras. Las quemaduras son la quinta causa más común de lesiones no fatales durante la infancia. Si bien uno de los mayores riesgos es la inadecuada supervisión parental, un número considerable de las lesiones por quemaduras que sufren los niños se debe al maltrato infantil. La incidencia de las muertes por quemaduras es más de dos veces mayor entre los niños menores de cinco años.

Las quemaduras se producen mayormente en el ámbito doméstico y laboral. Los niños y las mujeres suelen sufrir quemaduras en la cocina, provocadas por recipientes que contienen líquidos calientes o por las llamas, o por explosiones de los artefactos. Los hombres son más propensos a quemarse en el lugar de trabajo (incendios, escaldaduras, productos químicos y electricidad).

3.4. ALIMENTACIÓN COMO TRATAMIENTO PARA QUEMADURAS.

Los innumerables cambios fisiopatológicos ocasionados por una quemadura, la propia respuesta a la agresión y las múltiples intervenciones quirúrgicas que se le realiza en un corto período de tiempo, hacen que los pacientes con quemaduras extensas tengan alto grado de estrés metabólico, hipercatabolismo proteico, y en consecuencia, elevados requerimientos energéticos, todo lo cual repercute en su estado nutricional, en el resultado terapéutico y en la evolución. Los problemas particulares del gran quemado limitan la valoración nutricional por lo que la evaluación integral de todas las variables posibles nos darán la información sobre el estado nutricional del paciente. (Miquet. R. & Rodríguez. R, 2010)

3.4.1. Tratamiento con piel de pescado.

Actualmente se realizan investigaciones sobre la viabilidad y el costo de la piel de los cíclidos con énfasis en la piel de la tilapia, en comparación con los

tratamientos tradicionales. Según estudios realizados, contiene una proteína llamada colágeno tipo 1 y tiene un grado de humedad que propicia adecuada y rápida cicatrización de las heridas, aspecto que resulta novedoso en la práctica médica.

Entre los biomateriales con potencialidad para el desarrollo de investigaciones dermatológicas se puede citar la piel de pescado, un tejido multiusos con utilidad en numerosas funciones vitales, incluida la protección química y física, y la actividad sensorial y regenerativa. Además, es un importante sistema de defensa de primera línea contra los patógenos, ya que los peces están continuamente expuestos a múltiples desafíos microbianos en su hábitat acuático. (Rakers; Gebert; Uppalapati; Wilfried; Maderson & Sell, 2010)

Es por esta razón que se incrementan las investigaciones sobre la viabilidad y el costo de la piel de los cíclidos con énfasis en la piel de la tilapia, en comparación con los tratamientos tradicionales. Según estudios realizados, contiene una proteína llamada colágeno tipo 1 y tiene un grado de humedad que ayuda a que las heridas cicatricen mejor y más rápido, aspecto que resulta novedoso en la práctica médica. Se menciona que la mayor parte del colágeno utilizado en la práctica médica es obtenido del ganado vacuno joven (bovino), y en un porcentaje moderado de los casos se emplea también, el colágeno extraído del tejido porcino, esto hace que sea fácil de utilizar en las cirugías, en ocasiones también se suele utilizar el ácido hialurónico o el gel de poliacrilamida.

Las propiedades químicas y físicas de las proteínas de colágeno en los peces difieren según el tipo de tejido: piel, vejiga natatoria y los miocomatas del músculo. En general, las fibras de colágeno de los peces forman una delicada estructura de redes, de complejidad variable según los diferentes tipos de tejido conectivo. Otras particularidades que caracterizan al colágeno de los peces radican en su termolabilidad ya que contiene menos entrecruzamientos lábiles que el colágeno presente en los vertebrados de

sangre caliente, a su vez, el contenido de hidroxiprolina es en general menor en peces que en mamíferos. (Nagai, 2004)

Según diversos estudios, las partes que mejor se explotan para la extracción del colágeno son las aletas, la piel, la cabeza picada, las escamas y las espinas molidas. El proceso se realiza en medio alcalino para espinas, escamas, piel y cabeza, mientras que para la extracción de aletas se extrae por adición de ácido acético para separar la fracción soluble de la insoluble. Los tipos de colágeno comúnmente asociados con el aislamiento y caracterización están centrados en colágeno soluble en ácido o en colágeno soluble en pepsina, este último sería la fracción del colágeno no soluble en ácido.

Como se había comentado anteriormente, inicialmente, el colágeno se había obtenido principalmente de fuentes porcina y bovina, sin embargo, se buscan nuevas fuentes de extracción de la proteína debido al rechazo generado por las enfermedades bovinas que pueden pasar a los humanos y las creencias de carácter religioso. Por esta razón es que la mejor elección fue el colágeno obtenido del pescado.

En el cuidado de quemaduras, se han usado una variedad de medicamentos, como sulfadiazina de plata y solución de acetato de mafenida. Sin embargo, estos medicamentos tienen algunas desventajas importantes, como efectos secundarios graves, efectos de tratamiento deficientes para heridas por quemaduras profundas, formación de cicatriz clara y altos costos.

El proceso de uso de esta piel es someterla a una limpieza exhaustiva en donde se quitan las escamas, el tejido muscular, las toxinas y el característico olor. Una vez limpia, se estira en una prensa y se corta en tiras de 10 por 20 centímetros. El resultado es una piel flexible, similar a la humana. Otra cualidad de la piel de la tilapia es que se puede almacenar a una temperatura de entre 2°C y 4°C hasta por un máximo de dos años.

Las quemaduras causan múltiples daños al organismo, principalmente las clasificadas en segundo y tercer grado afectan en mayor o menor grado el sistema

cardiovascular, respiratorio, urinario y ocasionan alteraciones inmunológicas. La inmunosupresión del paciente es factor propicio para la invasión de numerosos microorganismos, es por esta razón que la prevención y control de infecciones es una de las mejores opciones de tratamiento de las quemaduras, debido a que estas complicaciones retrasan el proceso de cicatrización, máxime cuando las heridas están expuestas por tiempo prolongado.

Es por eso que el tratamiento de quemaduras de segundo y tercer grado tras la utilización de la piel de la tilapia se proyecta como una terapia novedosa por las cualidades de este biomaterial, que agiliza la cicatrización del tejido quemado con la disminución del dolor del paciente en comparación con los vendajes que se utilizan tradicionalmente.