



SECCIÓN ARTÍCULOS ORIGINALES
REVISTA CENTRO DE ESTUDIOS EN SALUD
Año 7 Vol.1 No.8 (Pags. 61-72)

EFECTOS DEL COLÁGENO ORGÁNICO LIOFILIZADO EN EL MANEJO Y TRATAMIENTO DE PACIENTES QUEMADOS

Antonio Gilberto Basante C.¹,

Fecha de recepción: Agosto 4/06

Enviado a evaluar: Sep. 7/06

Aceptado: Feb12/07

RESUMEN

Se realizó un estudio cuasiexperimental para determinar los efectos del colágeno sobre el manejo de pacientes quemados, en relación al tratamiento convencional incluyendo el triconjugado, donde el grupo control estuvo constituido por los pacientes que recibieron el tratamiento tradicional y el experimental fueron los tratados con colágeno. La distribución de los pacientes fue al azar, dependiendo de la disponibilidad hospitalaria de materiales convencionales para curaciones, cuando estos escasearon, los pacientes se trataron con colágeno. La muestra la conformaron 184 pacientes de ambos géneros, en edades comprendidas entre 1 y 61 años, con quemaduras desde grado I hasta IV grado, producidas por variedad de elementos que por su gran variedad se agruparon en 7 grupos: Los líquidos hirvientes incluyeron agua, café, sopa y leche; agentes inflamables como la pólvora; ácidos; ACPM y gasolina; llamas y brasas; electricidad; aceite y grasas. Se compararon los resultados en ambos grupos, encontrándose que el 71 % (131 pacientes) recibieron tratamiento con colágeno, frente al 28.8 % que fueron tratados convencionalmente. En cuanto a infecciones, el 32.8 % de los tratados con colágeno las sufrió, en comparación con el 45.3 % de los pacientes tratados con el método convencional. El inicio de dieta enteral y rehabilitación prematura, con disminución de secuelas, obtuvo mejores porcentajes en el grupo experimental. Se utilizó una técnica oclusiva, colocada al paciente una sola vez hasta terminar la cicatrización; si la quemadura es extensa y profunda, su propósito es disminuir las áreas a injertar. No se hace curación diaria, ni se destapa para colocar medicamentos. No se observó reacciones inmunes ni adversas.

Palabras clave: Colágeno Orgánico Liofilizado (Colágeno), técnica oclusiva, quemaduras.

¹ MD. Cirujano plástico y reconstructivo. Especialista en docencia universitaria. Médico Fundación Hospital San Pedro e Instituto del Seguro Social, Pasto. E-mail drantonygbc@hotmail.com

ABSTRACT

A cuasiexperimental study was made to determine the effects of the lyophilized organic collagen on handling of patients burned, in relation to conventional treatment including Triconjugado, where the control group was constituted by the patients who received the traditional treatment, and the experimental one by those who received collagen treatment. It was made a randomly distribution of patients, depending on the hospitable availability of conventional materials for treatments. When these were scarce, the patients were treated with collagen. The sample was conformed by 184 of both genders to ages between 1 and 61 years, with burns from degree 1 to degree 4, produced by variety of elements, located in 8 groups: boiling liquids: water, coffee, soup, milk, etc. Inflammable agents like gunpowder; acids and alkalises; ACPM and gasoline: flames and live coals; electricity; oil, fats and by freezing. The results were compared in both groups, and it was found that 71% (131 patients) received treatment with collagen, occurring infections in a 32.8%, compared with 28.8% (53) of patients who received conventional treatment and resulted in 45.3% infections. It also obtained better results with the experimental group to start enteral diet and rehabilitation premature, as it decreased the aftermath, and catabolism weight, mortality and morbidity. An occlusive technique was used, placed to the patient a single time, until finishing the healing; if the burn is extensive and deep, its purpose is to reduce the areas to graft. Daily treatment does not become, nor is opened to place other topical medicines. It was not observed immune nor adverse reactions. The fundamental virtue of the treatment was the skin culture that avoids the banks of organs (skin).

Key words: Organic collagen lyophilized, technical occlusive, burns.

INTRODUCCIÓN

La epidermis tiene como función proteger de la desecación, invasión bacteriana, toxinas, pérdida de proteínas, electrolitos, agua por vapor y brinda apariencia estética. En cambio, la dermis, gracias a su elasticidad y tensión, protege contra los traumas mecánicos, da termorregulación y el balance hídrico por regulación de la perfusión cutánea y ayuda al repaso epidérmico. Cada capa de la piel, cumple una función específica esencial dentro del proceso cicatrizal y funcionalidad de la piel. Sin embargo, en heridas quemadas deja como resultado un tejido cicatrizado ^(1, 2, 3)

Las quemaduras son causadas por variedad de agentes que tienen como característica elevar la temperatura hasta producir lesiones de diversa intensidad en los tejidos. Ellas se clasifican, dependiendo de su severidad, en grados, así:

Grado I: es la lesión superficial epidérmica, de diferente extensión, con presencia de rubor, ardor, calor, en ocasiones dolor sin ampollas que se presenta generalmente en zonas expuestas.

Grado II: Se subdivide a su vez en tres tipos:

- **Superficial:** Presenta ampollas de paredes finas porque compromete epidermis y la parte superficial de la dermis, hiperestesia, zona roja con presencia de folículos pilosos, con gran transudado y edema.
- **Intermedia:** Compromete epidermis, dermis superficial e intermedia y presenta ampollas de paredes finas y gruesas, hipoestesia, zonas pálidas, con menor transudado y folículos pilosos

- **Profunda:** Compromete epidermis y toda la dermis, presenta ampollas de paredes gruesas, anestesia, escaras, piel nacarada, mapa vascular cutáneo -necrosis vascular- sin transudado.

Grado III: Compromete la epidermis, dermis y tejido celular subcutáneo, con anestesia, mapa vascular y escara.

Grado IV: Compromete la epidermis, dermis, tejido celular subcutáneo, fascia, músculo, tendones, vasos, nervios, tejido óseo, con anestesia total y presencia de tejido necrótico y signos de compartimento ^(4,5, 6)

La nutrición enteral y la reanimación, debe ser rica en proteínas, carbohidratos, grasas y líquidos orales y parenterales, de acuerdo con la edad y peso, calculados para la reposición más medio vaso cada hora, esto para mantener impermeable al píloro, evitar el ilio paralítico y favorecer el peristaltismo y la función renal, mediante monitoreo cada hora, tanto de la diuresis, como del color y la cantidad de orina, siempre y cuando la vía aérea esté permeable para poder estabilizar al paciente ⁽⁷⁾

Se define una proteína como colágeno, si contiene la triple hélice de forma mayoritaria en su estructura molecular y forman un agregado extracelular con una función predominantemente estructural. ⁽⁸⁾

El colágeno es una proteína fibrosa insoluble que se caracteriza por contener grandes cantidades de una estructura regular formando un cilindro de gran longitud. Se encuentra en todos los tejidos en los que sirve de almacén de sostén. Su importancia se corresponde con su elevado porcentaje: supone el 4 % del hígado, el 10 % de los pulmones, el 50 % del cartílago y el 70 % de la piel. ^(9, 10, 11)

Está compuesto por tres cadenas que forman una triple hélice. Cada cadena tiene unos 1400

aminoácidos de los cuales uno de cada tres es una glicina. A intervalos regulares se encuentran otros aminoácidos, la prolina y la hidroxipolina, poco frecuentes en otras proteínas. La presencia de estos aminoácidos particulares permite que las tres cadenas se enrollen una alrededor de la otra formando una fibra muy resistente. Además, entre las cadenas se establecen puentes de hidrógeno que confieren al colágeno una gran estabilidad.

Se conocen al menos 12 tipos de colágeno, numerados del I al XII. El más sencillo, de tipo I contiene una larga hebra de triple hélice que termina en los llamados telopéptidos (cada uno de los cuales finaliza en un -COOH o -NH₂ terminal), que son pequeños segmentos que ya no tienen estructura superhelicoidal. Las moléculas de colágeno de tipo I se asocian una al lado de la otra mediante una reacción catalizada por una enzima la lisil-oxidasas que une la hidroxipolina de una cadena con un resto de lisina de otra cadena. De esta manera se forman largas fibras. El colágeno de tipo I está codificado por los genes COLIA 1 Y COLIA 2.

La síntesis del colágeno se inicia en el citoplasma formándose cadenas aisladas que son llevadas al retículo endoplásmico donde los residuos de lisina y de proteína, son hidroxilados, mediante sendas enzimas que requieren Fe⁺³ y vitamina C como cofactores. La hidroxilación de la prolina hace termoestable a la proteína, mientras que la hidroxilación de la lisina permitirá el entrecruzamiento de varias triples hélices. En este punto, las glicosil-transferasas del retículo endoplásmico glicosilan algunos restos de hidroxilisina. La triple hélice, es ensamblada entonces quedando los extremos como polipéptidos libres, que pueden plegarse para formar las estructuras globulares. Las triples hélices son transportadas al aparato de Golgi donde son modificadas por sulfatación, fosforilando algunas serinas. El procolágeno resultante terminado es excretado de la célula a través de vesículas secretoras.

La conversión del procolágeno en colágeno tiene lugar extracelularmente. Los telopéptidos terminales son hidrolizados por proteasas específicas y las triples hélices se ensamblan en fibrillas, momento en el que pueden participar otras proteínas del tejido conjuntivo como la laminina. Algunos de los restos de la hidroxilisina son convertidos a aldehídos reactivos por la lisil-oxidasa, aldehídos que reaccionan con otros restos de lisina o hidroxilisina para formar entrecruzamientos. (12, 13, 14)

El colágeno tipo I se extrae industrialmente de la dermis y tendones del bovino y no ha sufrido modificación de su estructura inicial; así pues posee íntegramente sus cadenas polipeptídicas y sus polipéptidos; puede ser soluble o insoluble. (15, 16)

El papel del colágeno es el mantenimiento de las propiedades físico-químicas y mecánicas de la dermis favoreciendo el mantenimiento de la hidratación profunda y el relieve y elasticidad cutáneos, estimula el crecimiento celular y la cicatrización uniforme, porque posee adherencia rápida y sostenida a la superficie de las áreas quemadas, es impermeable a los microorganismos, goza de una permeabilidad al vapor de agua similar a la piel, tiene estructura interna que permite la migración, proliferación y crecimiento celular, permite en el contorno corporal, una cicatrización uniforme con elasticidad para los movimientos de los tejidos subyacentes, posee resistencia a la fricción, a las fuerzas lineales y funcionales, mantiene un PH ácido semejante al de la piel, fisiológicamente es biodegradable, sirve su aplicación para todas las edades tiene facilidad en su aplicación, disminuye costos, la sobrevida es indefinida y la materia prima disponible en todo el planeta tierra, cumple con los requisitos mínimos de almacenamiento y preservación, no presenta antigenicidad, no se ha observado transmisiones de enfermedades algunas especialmente infecto contagiosas, no presenta toxicidad sis-

témica y local, tiene capacidad de reemplazar las dos capas de la piel durante el tratamiento por medio de cultivo, en 20 o 30 días

Tiene además, reacción rápida provocando la reepitelización y desprendimiento del tejido necrótico (escarectomía orgánica). Estimula el flujo de fagocitos a la zona. Reacciona con las prostaglandinas y otros agentes inflamatorios, suprime el edema y la acción de los mismos. Posee actividad bactericida sobre gérmenes Gram positivos y negativos.

El Colágeno Orgánico Liofilizado, juega un papel esencial como regulador del proceso cicatrizal en heridas quemadas inmediatas como evolucionadas. Una vez aplicado externamente, actúa como estrato para hacer hemostasia y promueve la adhesión y agregación plaquetaria, es quimiostático celular para las líneas de granulocitocis, macrófagos y fibroblastos; facilita la fase migratoria de los queratinocitos y melanocitos que dan el color de la piel, cuando esta función no se cumple, suele presentarse piel tipo vitiligo. (17)

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación de tipo cuasi experimental donde el grupo control lo constituyeron los pacientes quemados que recibieron tratamiento convencional y el grupo de investigación, los que recibieron tratamiento con colágeno. La conformación de los grupos se hizo de manera aleatoria, dependiendo de la disponibilidad de materiales convencionales para el tratamiento, cuando estos escasearon, los pacientes se trataron con colágeno, previa autorización del paciente o su representante cuando se trataba de menores de edad. La muestra la conformaron 184 pacientes de ambos géneros, en edades comprendidas entre 1 y 61 años, con quemaduras desde grado I hasta IV grado, producidas por diversidad de elementos que por su gran variedad se agruparon en 7 grupos: Los

líquidos hirvientes incluyeron agua, café, sopa y leche; agentes inflamables como la pólvora; ácidos; ACPM y gasolina; llamas y brasas; electricidad; aceite y grasas. La recolección de la información se hizo en un formulario diseñado para el estudio.

Se compararon los resultados en ambos grupos, encontrándose que el 71% (131 pacientes) recibieron tratamiento con colágeno, frente al 28.8% que fueron tratados convencionalmente.

Modo de preparación del colágeno: Obtenida la materia prima de la piel de bovino, se somete a cocción a una temperatura de 90°C en lugares altos y a 100°C a la altura del nivel del mar.

- Se enfría y se decanta para luego purificarse con solución salina.
- Se filtra y envasa con cloruro de sodio (NaCl) como preservante para ser esterilizada.

Técnica quirúrgica

Previo preparación del paciente y bajo anestesia, se realiza lavado exhaustivo del área quemada con suero fisiológico tibio más solución yodada, se debrida quirúrgicamente todo el tejido desvitalizado, se seca el área cruenta y se prepara en una riñonera estéril el colágeno, se sumergen gasas y vendajes de gasa hasta empapar en su totalidad y se coloca sobre las áreas cruentas preparadas. Los vendajes de gasa con colágeno deben quedar con presión media y si las áreas a tratar son zonas especiales como cara, cuello, áreas de flexión, manos y dedos, órganos genitales, pie y dedos, se coloca gasas o vendajes de gasa individuales, en capa fina de 1 a 2 vueltas, para permitir el paso del aire tibio. Una vez hecho el cubrimiento de todas las heridas se seca los vendajes con aire tibio (secador de cabello), en forma alterna de descansos por un tiempo de 15 a 20 minutos, y así sucesivamente, todo

el día, todos los días, hasta terminar la cicatrización, o se introduce al paciente en la cámara de aire, inmediatamente salga del quirófano. Se prohíben baños diarios hasta el final de la cicatrización y sólo se hace higiene en seco.

A medida, que la cicatrización avanza, el vendaje por si sólo se levanta, lo que da lugar la inicio del recorte más no, los vendajes que están adheridos por falta de cicatrización; a veces se necesita cambiar el vendaje a los 8 o 15 días en pacientes complicados; para las áreas ya cicatrizadas se usa crema hidratante y se aconseja, no recibir sol por lo menos 6 meses para evitar hiperpigmentación.

Se consideró tratamiento convencional el relacionado con aplicación de gasas vaselinadas, sulfaplata, terramicina, rifampicina y triconjugado, apósitos biológicos, entre otros, asociado o no a debridación quirúrgica, con técnica abierta o cerrada e que comunmente requieren de varias aplicaciones diarias durante la estancia hospitalaria.

El tratamiento con colágeno, se aplicó previa debridación quirúrgica, bajo anestesia general y se administró por una sola vez durante toda la estancia hospitalaria en cada paciente independientemente del grado, extensión, localización y agente etiológico, en todos los pacientes que ingresaron dentro de las 48 horas siguientes al trauma. En aquellos que presentaron infección intrahospitalaria o se remitieron con posterioridad a las 48 horas, se aplicó más de una vez.

RESULTADOS

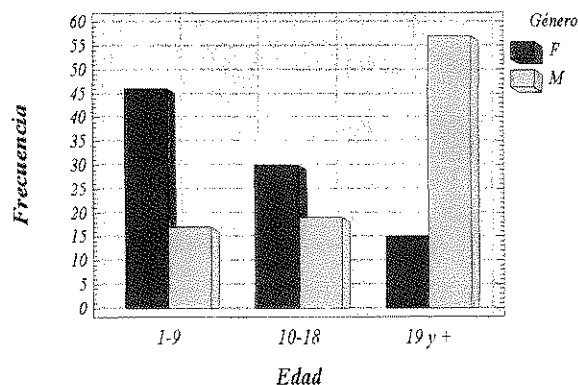
Para el análisis de resultados se dividió a la población en tres grupos de edad: niños entre 1 y 9 años con una media de 5 años, adolescentes entre 10 y 18, con promedio de 13.4 años y adultos entre 19 y 61 años, -este último rango debido a la dispersión de datos- con promedio para este grupo de 34.2 años. La edad mínima de los

pacientes fue 1 y la máxima 61, con un promedio general de 19 años que muestra que las personas que sufren quemaduras son predominantemente, jóvenes.

Al caracterizar la población, se encontró que de los 184 pacientes atendidos, 34.2% (63) fueron niños entre 1 y 9 años, 26.6 % (49) adolescentes entre 10 y 18 años y 39.1% (72) mayores de 19. El género más afectado en el primer grupo fue el femenino (73 %), al igual que en los adolescentes (61.2%) a diferencia de los adultos en los que es más frecuente la quemadura en hombres (79.2%).

En general, la participación de cada grupo por género fue similar, pues el 49.5% del total de personas quemadas fueron las mujeres y el 50.5, hombres.

Gráfico 1. Distribución porcentual de pacientes quemados por edad y género



Al contrastar las variables edad, género y grado de quemadura, se encontró que los niños entre 1 y 9 años solo presentan quemaduras grado II y III. El mayor porcentaje es quemaduras grado II (95.3%) con mayor frecuencia en mujeres (68.3%). Las quemaduras grado III, no se presentaron en hombres.

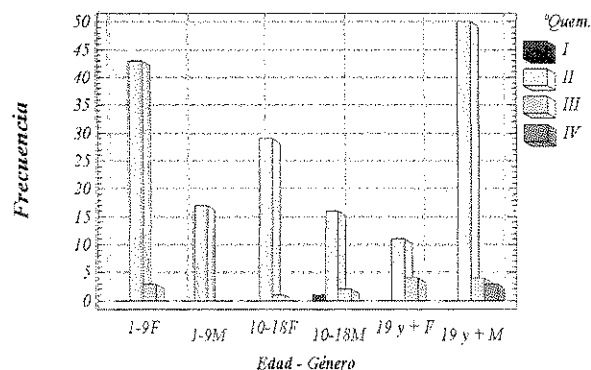
El grupo de **adolescentes**, tuvo quemaduras grado I, II y III. Las de grado I solamente en hombres (2 %), las de grado II al igual que en el grupo de 1 a 9 años, fueron las que obtuvieron

el mayor porcentaje (91.8 %) y a su vez, se presentaron con mayor frecuencia en mujeres (59.2 %) y las de grado III se registraron por igual en los dos géneros. En los adolescentes no se presentaron quemaduras grado IV.

En los adultos se encontraron solo quemaduras grado II, III y IV. También en ellos el tipo más frecuente fue el grado II (84.7 %) pero con mayor porcentaje en hombres con 50 casos (69.4 %). El grado III se presentó en el 11 % de los casos sin diferencia de género (4 casos para cada uno) y el grado IV constituyó el 4.2 % y se presentó solo en hombres con 3 casos.

En toda la población, la quemadura grado II fue la de mayor frecuencia de presentación con 166 casos (90.2%) seguida de la quemadura de III grado con 13 casos (7.1%). Los adultos hombres fueron los que sufrieron mayor número de quemaduras con 57 casos (31%), seguido de las niñas con 46 casos (25%) y en tercer lugar las adolescentes mujeres con 30 casos (16.3%). Las quemaduras de grado IV solamente se presentaron en adultos hombres (1.6%)

Gráfico 2. Distribución porcentual de pacientes quemados por edad, género y grado de quemadura



Al comparar las variables edad, género y agente etiológico, se encontró que en el grupo de niños, los líquidos hirvientes fueron la mayor causa de quemadura (90.5 %), con mayor ocurrencia en las niñas (65.1%). El aceite fue la segunda causa

(4.8%) exclusiva en mujeres. Los otros agentes etiológicos ACPM, electricidad -solamente en hombres- y llama, tuvieron participación similar (1.6%).

En el grupo de adolescentes, el primer lugar entre los agentes causales también fue ocupado por los líquidos hirvientes (57.2%), Sin embargo, las llamas (14.3%), los agentes inflamables (10.2%) y el ácido (8.2 %) aportan porcentajes de lesionados. El aceite y la electricidad, se constituyeron en los de menor causalidad (6.1% y 4% respectivamente). Para todos los agentes etiológicos hay mayor porcentaje de mujeres, excepto en ácido donde el porcentaje es igual que el de los hombres (4.1%)

En el grupo de adultos los agentes inflamables son la primera causa de quemadura (45.8%), con mayor frecuencia en hombres (37.5%), seguido por la llama (27.8%) que también es más frecuente en hombres (22.2%) y por los líquidos hirvientes (15.3 %), que se presentó en el 9.7 % de los casos. La electricidad (7%) y el ácido (4.2%) ocuparon los dos últimos lugares y fueron de predominio masculino.

En la población general se encontró que, tanto mujeres como hombres sufrieron quemaduras en porcentajes similares. El agente causal mas frecuente estuvo constituido por los líquidos hirvientes en el 52.6% de los casos, seguido por los agentes inflamables (20.7%) y la llama (15.2%). El ACPM fue causal solamente en un niño.

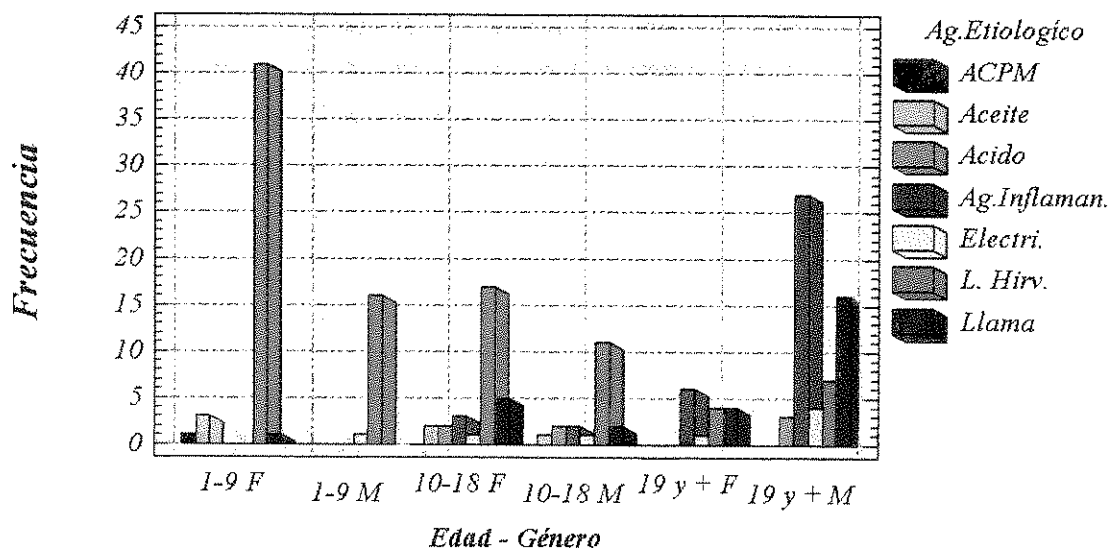
La participación de los tratamientos con relación al género en todas las edades fue del 71.2 % para colágeno, en mayor proporción en las niñas y en los adultos varones y 28.8% para el tratamiento convencional, más focalizado en las mujeres adolescentes.

Del total de pacientes que constituyeron la muestra (184), el 71.2% (131) recibió tratamiento con colágeno y el 28.8% fue tratado convencionalmente.

En niños, el 27.7% (51) fue tratado con colágeno, 20.1% (37) niñas y 7.6% (14) niños; El 6.5% recibió tratamiento convencional, 4.9% (9) niñas y 1.6% (3) niños.

En adolescentes el 10.9% (20), fue tratado con colágeno, 6.0% (11) mujeres y 4.9% (9) hombres;

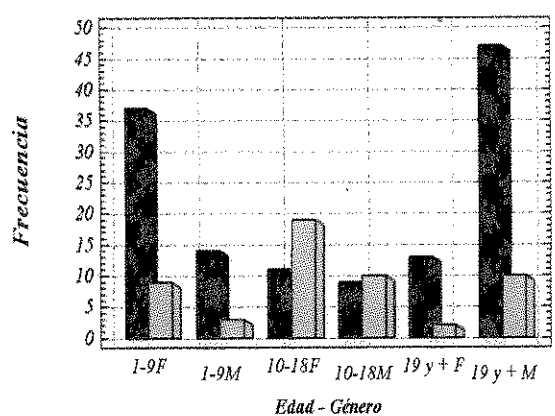
Gráfico 3. Distribución porcentual de pacientes quemados por edad, género y agente etiológico



El 15.7% recibió tratamiento convencional, 10.3% (19) mujeres y 5.4% (10) hombres.

En los adultos (32.6%) recibió tratamiento con colágeno, 7.1% (13) mujeres y 25.5 (47) hombres; El 6.5% recibió tratamiento convencional, 1.1% (2) mujeres y 5.4% (10) hombres.

Gráfico 4. Distribución porcentual de pacientes quemados por edad, género y tipo de tratamiento



Tto.



Al comparar las variables edad, género y tipo de tratamiento recibido en el grupo de niños, el 81% de los pacientes recibieron tratamiento con colágeno, el 58.7% de mujeres, frente al 22.2% de los hombres. Del 19.1% que recibieron tratamiento convencional, el 14.3% fueron mujeres.

En los adolescentes, el 59.2% de los pacientes recibieron tratamiento convencional el 38.8% (19) de las mujeres y el 20.4% (10) de los hombres. Del 40.8% que recibieron tratamiento con colágeno, el 22.4% fueron mujeres.

En el grupo de los mayores de 19 años, el 83.3% recibió tratamiento con colágeno el 18.1% (13) de

las mujeres y el 65.3% (47) de los hombres. Del 16.6% que recibieron tratamiento convencional, el 13.9% fueron hombres.

Al realizar pruebas de significancia estadística, no hubo relación entre las variables: tipo de tratamiento recibido con tipo de anestesia, infección y muerte en ninguno de los grupos de edad. Por tanto, se relacionan a continuación las variables con $P < 0.05$ y un 95% de confianza.

En los niños que no fue necesario el manejo en unidad de quemados, el 51% fueron tratados con colágeno en contraste con el 91.7% que si lo necesitaron y que fueron manejados convencionalmente. ($P = 0.037$)

En los adolescentes que no fue necesario el manejo en unidad de quemados, el 95% fueron tratados con colágeno en comparación con el 86.6% que lo necesitaron y que recibieron tratamiento convencional. ($P = 0.00067$)

Se hospitalizó en sala general el 66.4% del total de pacientes tratados con colágeno, frente al 1.9% de los tratados de manera convencional.

Al comparar los días de estancia hospitalaria con relación al género se encontró que las mujeres permanecen un promedio de 20 días (71.4%) mientras que los hombres están en promedio 8.

De los niños tratados con colágeno, el 29.6% permaneció hospitalizado entre 1 y 12 días y el 70.4% necesitó entre 13 y 25 días de hospitalización, en comparación con el 40% de los niños tratados convencionalmente, que necesitaron entre 1 y 12 días de hospitalización y el 60% que estuvieron hospitalizados entre 13 y 25 días ($P = 0.02126$)

Al comparar los días de estancia hospitalaria con relación al tratamiento recibido del total de la población, se encontró el 42.9% de los pacientes

que recibieron colágeno permanecieron entre 1 y 12 días frente a los que recibieron tratamiento convencional, pues el 57.1 % permanecieron entre 13 y 25 días hospitalizados. (P = 0.001269)

Al comparar las variables edad, género, tratamiento y cicatriz, se encontró que en los niños tratados con colágeno el 41.2% tuvo cicatriz (29.4% niñas) en contraste con el 91.7% (66.7% niñas) de los que recibieron tratamiento convencional. (P = 0.0047)

En los adolescentes tratados con colágeno, el 55% hizo cicatriz (todas mujeres) en comparación con el 93% de los que recibieron tratamiento convencional (62% hombres). (P = 0.0052)

En los adultos tratados con colágeno un 26.6% hizo cicatriz (21.6% hombres) frente al 91.7% (75% hombres) de los tratados convencionalmente. (P = 0.000088)

En general del total de pacientes tratados con colágeno, hizo cicatriz el 36.6% (mayor porcentaje en niños con el 16%) en comparación con el 89.2% de los pacientes tratados con el método convencional (mayor porcentaje en adolescentes 49.1%). (P = 0.000000)

Al comparar las variables edad, género, tratamiento con injertos de piel, se encontró que los niños tratados con colágeno el 72.5% (52.9% niñas) no requirieron de este procedimiento en contraste con el 25% (16.7% niñas) de los que recibieron tratamiento convencional, a quienes no se les realizó injertos de piel. (P = 0.00605)

En los adolescentes que no necesitaron de injertos de piel, el 100% se trataron con colágeno en comparación con el 27.6% de quienes recibieron tratamiento convencional. (P = 0.0000021).

En los adultos que no necesitaron de injertos de piel, el 76.7% se trataron con colágeno en comparación con el 33.3% de quienes recibieron trata-

miento convencional. (P = 0.000849)

En el total de pacientes, el porcentaje de quienes no requirieron injertos de piel fue del 78.6% para los tratados con colágeno y del 28.3% para los de tratamiento convencional. (P = 0.000000)

Al comparar las variables edad, género, tratamiento con inicio prematuro de fisioterapia, se encontró que en los niños tratados con colágeno el 49% (35.3% niñas) iniciaron fisioterapia de manera prematura en contraste con el 0% de los que recibieron tratamiento convencional, quienes la iniciaron de manera tardía. (P = 0.00519).

En los adolescentes, el 100% de los tratados con colágeno inició prematuramente la fisioterapia, (53.3% hombres) en contraste con el 3.5% de los que recibieron tratamiento convencional (1 mujer). (P = 0.000000).

En los adultos, el 71.6% de los tratados con colágeno inició prematuramente la fisioterapia, (55% mujeres) en contraste con el 0% de los que recibieron tratamiento convencional. (P = 0.0000172).

Al comparar el total de la población, los pacientes tratados con colágeno, el 67.1% inició de manera prematura la fisioterapia, en contraste con el 1.9% que pudo hacerlo en los pacientes tratados de manera convencional. (P = 0.000000).

Al comparar las variables edad, género, tratamiento con inicio de la dieta, se encontró que en los niños que iniciaron la dieta en forma temprana, el 49% fueron tratados con colágeno (35.3% niñas) en contraste con el 100% (75% niñas) de los que recibieron tratamiento convencional, que la iniciaron en forma tardía. (P = 0.00519).

En los adolescentes que iniciaron prematuramente su dieta, el 55% fue tratado con colágeno (todas mujeres) en comparación con el 3.5% de quienes recibieron tratamiento convencional, todas mujeres. (P = 0.000152).

En los adultos que iniciaron prematuramente su dieta, el 71.7% fue tratado con colágeno (53.3 % hombres) en comparación con el 0% de quienes recibieron tratamiento convencional. (P = 0.0000172)

En el total de pacientes, el porcentaje de quienes iniciaron prematuramente su dieta, fue del 60.3% para los tratados con colágeno y del 1.9% para los de tratamiento convencional. (P = 0.000000)

El trauma derivado de las curaciones frecuentes en los métodos tradicionales, podría ayudar a explicar este resultado, pues al ser curados bajo anestesia en una sola ocasión, el dolor es menor y las condiciones generales del paciente mejoran, estimulando la ingesta de alimentos en tiempo menor que en los pacientes a quienes se les realizó otro tipo de tratamiento.

Al comparar las variables edad, género, tratamiento con pérdida de peso, se encontró que en los niños que no perdieron peso, el 47.1% fueron tratados con colágeno (33.3% niñas) en contraste con el 100 % (75% niñas) de los que perdieron peso y recibieron tratamiento convencional. (P = 0.00714)

En los adolescentes que no perdieron peso, el 90 % fue tratado con colágeno (50% mujeres) en comparación con el 3.5% de quienes recibieron tratamiento convencional, todas mujeres. (P = 0.000000).

En los adultos que no perdieron peso, el 75% fue tratado con colágeno (56.7% hombres) en comparación con el 0% de quienes recibieron tratamiento convencional. (P = 0.0000048). En el total de pacientes, el porcentaje de quienes no perdieron peso, fue del 66.4 % para los tratados con colágeno y del 1.9 % para los de tratamiento convencional. (P = 0.000000)

El colágeno suple las características de la piel y al ser aplicado, la reemplaza en todas sus funciones. Por tanto, la pérdida de líquidos, la sensibilidad y el aislamiento de los pacientes, es

menor en comparación con aquellos tratados con otro tipo de medicación. Esto, unido a la ingesta de alimentos también en tiempo menor, podría explicar este resultado.

Al comparar las variables edad, tratamiento con número de curaciones, se encontró que en el tratamiento con colágeno, el 72.6% de los niños recibió dosis única frente al tratamiento convencional. El 100 % de niños fue sometidos a más de una curación. (P = 0.0000198).

En los adolescentes no hubo comparación puesto que todos recibieron varias dosis.

En los adultos que recibieron tratamiento con colágeno, el 71.7% recibió dosis única, en comparación con el 91.6% que fue sometido a más de una curación y recibió tratamiento convencional. (P = 0.0001544).

En el total de pacientes, el porcentaje de quienes fueron curados por una única vez, fue del 76.3% para los tratados con colágeno y del 1.9% para los de tratamiento convencional. (P = 0.000000).

Del total de pacientes, falleció el 9.9% de los tratados con colágeno en comparación con el 7.5% de los tratados convencionalmente.

DISCUSIÓN

Las quemaduras se han ocasionado desde siempre, un reto para el personal de salud por las implicaciones que conllevan para el paciente y para la institución e incluyen desde la parte física, con los riesgos de infección y muerte por falla renal entre otras, hasta la afección psicológica producida no solamente por las deformidades físicas, sino por el aislamiento que su tratamiento requiere. Son pacientes altamente demandantes tanto en recurso humano como físico y requieren de personal con gran experticia para minimizar las complicaciones a las que se ven abocados.

Esta patología continúa presentándose en todas las edades y sigue siendo llamativo que los menores de 5 años la sufran. Sin embargo los porcentajes de presentación en ambos géneros, es similar y aunque la quemadura de II grado fue la predominante en la población (90.2%), no se encontraron casos de quemadura grado V.

El agente causal de mayor frecuencia de presentación estuvo representado por líquidos hirvientes en el 52.6 % de los casos, aunque los agentes inflamables (20.7 %) y las llamas (15.2 %) hacen aportes importantes.

Los pacientes tratados con colágeno requirieron en menor porcentaje, hospitalización en UCI (6.1 %) y en sala de quemados (30.5 %) y permanecieron en sala general, en contacto con otros niños y con visitas de sus familiares en mayor porcentaje (66.4 %) que los tratados convencionalmente, quienes requirieron de UCI (43.3 %) y de unidad de quemados (92.5 %) y permanecieron en sala general, el 1.9 %. Este resultado podría deberse a las propiedades del colágeno, puesto que al hacer adherencia rápida y sostenida a la superficie de las áreas quemadas, proporciona una "piel temporal" que cumple con las funciones que le son propias a ésta y por tanto, hay menores efectos de deterioro sistemático en el paciente quemado. Además, no presenta antigenicidad, no se ha observado transmisiones de enfermedad alguna, especialmente infectocontagiosas, tiene capacidad de reemplazar las dos capas de la piel durante el tratamiento por medio de cultivo, en 20 o 30 días ^(18, 19, 20, 21)

La cicatriz estuvo presente en el 36.6% de los pacientes tratados con colágeno y en el 89.2% de los tratados convencionalmente. Al ser el colágeno una estructura de soporte e hidratación de la piel, su acción favorece los procesos cicatrizales propiciando la aparición de tejido similar al perdido, lo que no ocurre con los componentes del tratamiento convencional. Por estas mismas

razones, se explicaría que solamente necesitaron injertos de piel el 21.4% de quienes fueron tratados con colágeno, en comparación con el 71.7% de los tratados convencionalmente

El papel del colágeno es el mantenimiento de las propiedades físico-químicas y mecánicas de la dermis favoreciendo el mantenimiento de la hidratación profunda y el relieve y elasticidad cutáneos, estimula el crecimiento celular y la cicatrización uniforme ^(22, 23)

El inicio temprano de la fisioterapia en las personas tratadas con colágeno (67.1%) frente al 1.9% de las tratadas de manera convencional, posibilita una rehabilitación integral tanto física, como afectiva y emocional, al permitirle al paciente la movilización inmediata. Al poseer el colágeno, reacción rápida que provoca reepitelización y desprendimiento del tejido necrótico también llamado escarectomía orgánica, ^(24, 25, 26) es posible que la movilidad, especialmente articular, se preserve y facilite la movilidad temprana de los pacientes

El inicio prematuro de la dieta se dio en el 60.3% de los tratados con colágeno, en comparación con el 1.9% de los tratados convencionalmente. El consumo calórico proteico de los pacientes que sufren quemaduras es mucho mayor que en otros pacientes y por ello, la dieta es un factor decisivo en su tratamiento. Un inicio temprano de ella, redundará en una mejoría en menor tiempo. Este factor, asociado a que los pacientes no están en aislamiento, también pudo incidir en que el 66.4% de los pacientes tratados con colágeno no perdieran peso, en comparación con el 1.9% de los que recibieron tratamiento convencional.

El uso de colágeno orgánico liofilizado puede ser una alternativa a utilizar en las instituciones, aunque este estudio no buscó determinar los costos en que se incurren, se puede observar una mayor economía no solamente en materiales, al reducirse de manera notable las curaciones y con ellas los insumos, sino en tiempo de dedicación

del personal de salud, así como la ocupación en áreas de alto costo como la UCI o la unidad de quemados y en la realización de procedimientos posteriores como son los injertos de piel.

REFERENCIAS

1. Arking R. *Biology of Aging, observations and principles*, znded, suderland Massachussets: Sinauer 1998.
2. Weiss R. *Aging: New Answers to Old Questions*. National Geography magazine. November 1997.
3. Cristofelo V, Gerhard G, Pignolo N. *Molecular Biology of Aging*. Surg Clin of North Am. 1994 Feb; 74(1): 1 - 21.
4. Thomas S. Leeson, *Atlas de Histología*. Ed. Interamericana. McGraw Hill. Madrid España. 1999.
5. Hornblas J. J. y col. *Patología Quirúrgica, Cirugía Plástica y Quemados*. Ed. Delta Montevideo (Uruguay). Enero 1986.
6. Llorete J. A.; Esteban A. *Cuidados Intensivos del Paciente Quemado*. Ed. Springer - Verlag Ibérica. 1998.
7. Bruce M. Achauer. *Atención del Paciente Quemado*; Ed. El Manual Moderno. S. A. de C. V. México. D. F. 1998.
8. Cuertonet. *Estructura del colágeno*. <http://www.cuertonet.com/tecnica/colageno.htm>.
9. Green H., Kehinde O., Thomas J. "Growth of Cultured Human Epidermal Cells into Multiple Ephetelia Suitable for Grafting". Proc Hatf. Acad. Sci. U.S.A. 1979; 76: 5665.
10. Pert M. *The cellular and molecular biology of skin*. Arch Dermatol. 1994 Jan; 130 (1); 87 95 Review.
11. Noreña Atehortua J. C., Guerrero Serrano L., Ferrer Pérez N. *Alternativas de Cobertura en el Manejo Agudo del Quemado*. Rev. Col. De Cir. Pla. Y Rce. Vol 9 N-° 2. 2003.
12. Sastoque, C., Ulloque, H., Perazz, M. *Diagnostico de Gravedad de la Quemadura*. Quemadura en Niños. Hocehst Colombiana S. A. 10, 1979.
13. Coiffman, F. y Col. *Cirugía Plástica Reconstructiva y Estética 2-^{da} Ed.* Masson Salvat. Vol. 4 N-° 2. Junio 1995.
14. Hial et al., 1982; carpenter et al., 1979; Buchley et al., 1985. *Demostración del efecto estimulante del factor de crecimiento epidérmico*.
15. Rheinwald J. G., Green H. "Serial Cultivation of Strains of Human Epidermal Keratinocytes: The Formation of Keratinizing Colonies from Single Cells". Cell. 1975; 6: 331.
16. Hansbrough F. John, Franco S-Edson. *Skin Replacements Clin Plast Surg* 1998; 25:407-423
17. Green H. *El Tratamiento de Enfermedades Mediante Cultivos Celulares, Investigación y Ciencia*. 1992; 62 - 9.
18. Rheinwald J. G., Green H. "Serial Cultivation of Strains of Human Epidermal Keratinocytes: The Formation of Keratinizing Colonies from Single Cells". Cell. 1975; 6: 331.
19. Coiffman, F. y Col. *Cirugía Plástica Reconstructiva y Estética 2-^{da} Ed.* Masson Salvat. Vol. 4 N-° 2. Junio 1995.
20. Sastoque, M. C., Y Col. *Guía Práctica Para el Manejo del Niño Quemado*. 1-^a Ed. Santa Fe de Bogotá. Laboratorio Specia, 1990.
21. Noreña Atehortua J. C., Guerrero Serrano L., Ferrer Pérez N. *Alternativas de Cobertura en el Manejo Agudo del Quemado*. Rev. Col. De Cir. Pla. Y Rce. Vol 9 N-° 2. 2003.
22. Llorete J. A.; Esteban A. *Cuidados Intensivos del Paciente Quemado*. Ed. Springer - Verlag Ibérica. 1998.
23. Rheinwald J. G. *Serial Cultivation of Normal Human Epidermal Keratinocytes*. Methods in Cell Biology, Vol. 21A; 229- 254. Acaddemic Press Inc. 1980.
24. Coiffman, F. y Col. *Cirugía Plástica Reconstructiva y Estética 2-^{da} Ed.* Masson Salvat. Vol. 4 N-° 2. Junio 1995.
25. Sastoque, M. C., Y Col. *Guía Práctica Para el Manejo del Niño Quemado*. 1-^a Ed. Santa Fe de Bogotá. Laboratorio Specia, 1990.
26. Noreña Atehortua J. C., Guerrero Serrano L., Ferrer Pérez N. *Alternativas de Cobertura en el Manejo Agudo del Quemado*. Rev. Col. De Cir. Pla. Y Rce. Vol 9 N-° 2. 2003.

