

## PIEL DE CERDO LIOFILIZADA EN TRATAMIENTO DE QUEMADURAS: SERIE DE CASOS 2014-2016

### LYOPHILIZED PORK SKIN IN BURN TREATMENT: CASE SERIES 2014-2016

Enrique Rafael Franco de la Cuba<sup>1</sup>  
Jessica Haydee Saravia Alviar<sup>2</sup>  
Paul Rubén Alfaro Fernández<sup>3</sup>



Fecha de recepción: 13 de febrero 2020

Fecha de aprobación: 25 de junio 2020

DOI: <https://doi.org/10.26495/tzh.v12i3.1329>

#### Resumen

*Objetivo:* Describir la evolución de pacientes quemados con tratamiento quirúrgico de piel de cerdo liofilizada en el Hospital Nacional Luís Nicasio Saenz del Perú año 2014 al 2016. *Metodología:* Estudio descriptivo, tipo Serie de Casos. La recolección de datos fue de las historias clínicas, se incluyeron los casos de pacientes con quemadura cuyo tratamiento fue cirugía con piel de cerdo liofilizada que tenían datos clínicos completos sobre el tiempo operatorio y de hospitalización, así como la evolución de cada uno de ellos. Se incluyó a todos los pacientes durante los años 2014 al 2016 que llegaron a 60 casos. *Resultados:* El 75% de las quemaduras fueron causadas por líquidos calientes, la media de la Superficie Corporal Quemada (SCQ) fue de 8.83%, se hospitalizó el 63.3% de pacientes, el 96.7% de lesiones no se infectaron, la duración en días promedio de hospitalización fue de ocho, 2.5 operaciones por paciente. Con recuperación total estética de 41.7% y funcional de 91.7%. Con sensación de bienestar luego del tratamiento 98%. *Conclusión:* Este tipo de tratamiento fue de beneficio para los pacientes del estudio.

**Palabras clave:** Piel de cerdo liofilizada, tratamiento quirúrgico, sustitutos de piel.

#### ABSTRACT

*Objective:* To describe the evolution of patients burned with freeze-dried pig skin surgical treatment at the Luís Nicasio Saenz National Hospital in Peru from 2014 to 2016. *Methodology:* Descriptive, case series type. The data collection was from the medical records, including the cases of burn patients whose treatment was surgery with lyophilized pig skin that had complete clinical data on the operating time and hospitalization, as well as the evolution of each one of them. All patients were included during the years 2014 to 2016 that reached 60 cases. *Results:* 75% of burns were caused by hot liquids, the mean Burned Body Surface (SCQ) was 8.83%, 63.3% of patients were hospitalized, 96.7% of injuries were not infected, the duration in days Average hospitalization was eight, 2.5 operations per patient. With total aesthetic recovery of 41.7% and functional of 91.7%. With a feeling of well-being after treatment 98%. *Conclusion:* This type of treatment was of benefit to the study patients.

**Keywords:** Burns treatment, freeze-dried pigskin, skin substitutes

<sup>1</sup> Médico Cirujano. Cirujano General, Cirujano Plástico Hospital Nacional Luis Nicasio Sáenz, Lima- Perú, [enriquefrancodelacuba@gmail.com](mailto:enriquefrancodelacuba@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-9355-8331>

<sup>2</sup> Doctor en Salud Pública. Cirujano General, Cirujano Plástico Jefe del Departamento de Cirugía Plástica del departamento de Cirugía Plástica del Hospital Nacional Luis Nicasio Sáenz, Lima- Perú, Docente de la USMP

<sup>3</sup> Doctor en Medicina. Docente Investigador de la Universidad Señor de Sipán, Pimentel – Chiclayo, Perú. [afernandezpaulr@crece.uss.edu.pe](mailto:afernandezpaulr@crece.uss.edu.pe), <https://orcid.org/0000-0002-8745-8270>

## 1. Introducción

En el mundo se producen aproximadamente ciento ochenta mil muertes al año por causa de quemaduras, en Estados Unidos de Norte América al año se presentan quinientos mil casos de quemadura, 40 000 hospitalizaciones, y 3400 muertes; y en los países de desarrollo medio y bajo, las quemaduras constituyen la tercera causa de muerte accidental. La OMS reconoce que la supervivencia ha mejorado en un 97%, debido a nuevos tratamientos instaurados, sin embargo, recomienda su revisión permanente, orientándolos a disminuir las secuelas posteriores al accidente de quemadura. (Organización Mundial de la Salud, 2018).

En Perú, se reportan más de 15 000 niños casos de quemaduras, siendo los líquidos calientes son la causa más frecuente, la mayoría (70%) son niños, principalmente menores de cinco años y alrededor del veinte por ciento tienen secuelas para toda la vida. (Andina, 2018). Un quemado generalmente tarda en recuperarse semanas o meses, teniendo dolor, sufrimiento físico y psíquico, su tratamiento y cuidado ocasiona grandes costos y sufrimiento para el Estado y su familia. (Martín y Piris, 2014). La morbilidad y mortalidad aumentan por la presencia de infección y por las heridas profundas que se presentan por la pérdida de la humedad de los tejidos expuestos por la quemadura.

En el Perú el médico Augusto Bazán Altuna realizó el primer trasplante de piel de cerdo fresca, en niños con quemaduras de tercer grado del Hospital del Niño de Lima del año 1964. Años más tarde, en 1997, se funda el primer Banco de Tejidos del Perú, en el INSN (Instituto Nacional de Salud del Niño) asociados con el Instituto Nuclear de Lima. En dicha institución se empieza a esterilizar los tejidos con radiación gamma, empleando equipos donados por la Organización Internacional de Energía Atómica. A partir de 2008, con la colaboración del Organismo Nacional de Donación y Trasplante (ONDT), hacen que el Banco de Tejidos del INSN tenga la capacidad de producción para abastecer con piel de cerdo liofilizada a hospitales del Minsa, Essalud, FF.AA. y Policía Nacional del Perú; sin embargo, hasta la fecha no existen convenios entre dichas instituciones, siendo importante difundir su uso. (MINSA, 2017).

El grado elevado de infecciones intrahospitalarias en nuestro país produce el incremento de estancia hospitalaria y de la demora en su curación, esto se presenta por el uso del tratamiento convencional de las quemaduras extensas y profundas con el uso de gasas parafinadas con antibióticos aplicados tópicamente, colocadas en curaciones diarias, que generan también sufrimiento de los pacientes. Frente a ello, en nuestro hospital se ha implementado desde el 2011 un protocolo de intervención quirúrgica en emergencia, que es motivo de la descripción en este estudio.

Cabe mencionar como antecedentes los estudios de: Bromberg, Song y Mohn, (1965) quienes recomendaban el uso temporal de la piel de cerdo en quemaduras profundas o de tercer grado en seres humanos. Al respecto, Artz, Rittenbury y Yarbrough(1972) compararon el uso de alo-injertos (injertos de la misma especie) y xeno-injertos (injertos de otra especie), reportaron poca diferencia entre ambos procedimientos, respecto a la limpieza del área de granulación, prevenir la pérdida de agua y proteínas, disminuir el dolor y el riesgo de infección; además de las mayores facilidades de disponibilidad de insumos para los xeno-injertos, especialmente, la dermis del cerdo.

Chatterjee, D. (1978) realizó un estudio comparativo entre dos grupos de pacientes quemados: el primer grupo fue tratado con injerto de piel porcina y el segundo grupo con tratamiento convencional de gasa parafinada, reportó una mejor media de tiempo de curación en el grupo con piel de cerdo, respecto al tratamiento convencional, además de otros efectos del xeno-injerto de cerdo: reducción del dolor y de la infección. En términos económicos, el autor afirmó que, para la misma extensión de SCQ, el costo de la piel porcina fue un tercio del costo del apósito parafinado.

Reyes, et al. (2011) destacaban los beneficios de los xeno-injertos debido a características similares de la piel humana: densidad, engrosamiento de dermis, con la piel de algunas especies (ovino, bovino, porcino, piel de rana entre otros); por lo que obtuvieron apósitos liofilizados de piel de cerdo a

escala de laboratorio en el Banco de Tejidos Radio-esterilizados (BTR) de México, con la finalidad de producir a escala comercial, cubiertas temporales de piel (apósitos) deshidratados por liofilización.

Un aspecto aún en debate, es el tiempo en el que se debe realizar el tratamiento de la quemadura de tercer grado, Jackson, D, et al. destacaban en 1960, la importancia de una temprana limpieza quirúrgica y retiro del tejido muerto, asegurando un buen manejo del shock en un gran quemado. Reyes, et al. (2011), Maslauskas, et al. (2005) realizaron un estudio comparativo, prospectivo de la cirugía temprana y tardía en quemaduras de la mano, reportaron mayor recuperación, menor deficiencia de la función de la mano y un mayor tiempo de recuperación de la funcionalidad de la mano en la cirugía temprana.

En el 2012, Mansoor, Mahmoud, realizaron un ensayo clínico aleatorizado para evaluar la eficacia de la cirugía temprana o tardía en 80 niños quemados; reportaron que el tratamiento quirúrgico temprano (escisión e injerto de piel) reduce la septicemia y otras complicaciones de las quemaduras, son mejores los resultados cosméticos y minimiza la necesidad de cirugía reconstructiva secundaria y afecta el costo de tratamiento al reducir la estadía hospitalaria.

Saaq, Zaib y Ahmad, (2012) realizaron un estudio observacional prospectivo, con 120 pacientes con quemaduras profundas y hasta 40% de la SCQ, compararon los efectos del tratamiento quirúrgico (escisión e injerto) temprano VS tardío, reportaron diferencias significativas en favor de las cirugías tempranas, ventajosas y favorables respecto al manejo tradicional. Afirman que la cirugía temprana, dentro de los cuatro a siete días de ocurrido el accidente fue óptimo y favorable en su estudio, sin embargo, concluyen que el momento óptimo para el primer tratamiento quirúrgico continúa siendo un tema debatible.

Maimbo, Jovic y Odimba, (2014) realizaron un estudio comparativo, de intervención, prospectivo no aleatorio, en el 2014 para demostrar beneficios en cirugías tempranas y explorar diferencias según estancia hospitalaria, infección y presencia de contractura en pacientes con quemaduras profundas, encontraron diferencias significativas a favor de la cirugía temprana, respecto a la estadía hospitalaria y el riesgo de infección. Un problema en África es la actitud ante el aseo quirúrgico y los injertos, pues todavía, es considerado como un daño adicional al paciente.

Ayaz M, et al. (2014) realizaron un ensayo clínico no aleatorizado para comparar los resultados de pacientes iraníes con SCQ no menos del 15%, sometidos a tratamiento quirúrgico temprano y tardío; sostienen que en pacientes con dicha SCQ, la intervención temprana se asocia con mayores tasas de aceptación del injerto; sin embargo, la duración de la estancia hospitalaria, la picazón y la formación de cicatrices es similar respecto a la cirugía tardía.

El tratamiento quirúrgico temprano incluye, la limpieza y extirpación tangencial del tejido quemado (escarectomía). Dos revisiones sistemáticas, una realizada por Rowan, et al. (2015) y la otra, por Gacto- Sánchez P, (2017), coinciden en destacar los beneficios la escisión quirúrgica de los tejidos necrosados a escara por contener abundante proteínas desnaturalizadas y vasos cutáneos coagulados, reduciendo el riesgo de infección, desecación y profundización de las heridas y los beneficios que ofrecen los xeno-injertos como coberturas temporales, respecto a la cicatrización y epitelización de las áreas lesionadas.

El objetivo de esta investigación es describir la evolución clínica de los pacientes quemados que han sido intervenidos con uso de Piel de Cerdo Liofilizada en el Hospital Nacional Luís N. Sáenz,

Los resultados del estudio nos pueden mostrar la replicabilidad, factibilidad y facilidad del procedimiento quirúrgico, pues dichos procedimientos (limpieza quirúrgica y escarectomía) son actos médicos posibles de ser realizados como parte de los procedimientos en un servicio de emergencia, con los equipos, insumos y con el recurso humano, usualmente disponibles en las áreas de emergencia hospitalaria.

## 2. Material y métodos

### Diseño y población de estudio

Es una investigación descriptiva, retrospectivo, tipo serie de casos que han sido intervenidos quirúrgicamente desde el 2014 a 2016. El tamaño de la muestra es de 60 pacientes que cumplieron los criterios de intervención.

### Recolección y análisis de datos

Se realizó el levantamiento de los datos de las historias clínicas y reportes operatorios, el análisis de frecuencia fue realizado con SPSS

## 3. Resultados

Respecto a los aspectos demográficos, la edad media fue de 36.7 años, con un año como edad mínima y 83 como edad máxima, según grupos etarios el 28%(17) eran adolescentes, el 51.7%(31) eran adultos y un 20%(12) de adultos mayores. Según sexo el 53.3% (32) fueron mujeres y 46.7% (28) varones.

Respecto a la variable peso, el 68.3%(41) tenían el peso normal o sobrepeso, el 1.7% (1) de bajo peso y un 30% (18) con obesidad. Respecto a comorbilidad el 20%(12) tenía una comorbilidad, en el 10% (6) de ellos, estaba afectado de *diabetes mellitus*, el 3.3%(2) tenía coagulación patológica y un 6.7%(4) referían comorbilidades múltiples.

**Tabla 1**

*Características clínicas de los casos que fueron intervenidos.*

Característica			
Agente que origino la quemadura	75% (45) Líquidos	Fuego 20% (12) Explosivos 3.3% (2) Más de uno 1.7% (1)	
% de SCQ	8.83% SCQ (media) Rango 1% a 50%	SCQ < 10% SCQ >10% y 20%< SCQ > 20%	75% (45) 13.3% (8) 11.7% (7)
Grado, Profundidad	2do grado 60% (36) Intermedio 53.3% (32) Superficial 6.7% (4)	Tercer grado 26.7% (16) Cuarto grado 13.3% (8)	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2**

*Procesos quirúrgicos de la intervención*

Procesos		
Periodo preoperatorio	< 12 horas 63.3% (38)	Entre 12 a 24 horas 25% (15) > de 24 horas 11.7% (7)
Tratamiento Ambulatorio	36.6% (22)	
Tratamiento con Hospitalización	< 14 días 43.3% (26)	>14 días 20% (12)

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3**

*Características de la intervención quirúrgica*

	Número	Valor mínimo	Valor máximo	Valor promedio	DE.
Horas de ingreso a sala de operaciones	60	1	48	11.70	11,581
Número de operaciones	60	0	4	1.50	0.725
Número de curaciones	60	0	13	2.53	2.205
Tiempo en días hospitalizados	60	0	47	7.98	10.151
Total	60				

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4**

*Características clínicas post intervención*

	Principal	Secundarios
Xeno Injerto	100% (60)	Piel de Cerdo Liofilizada
Autoinjerto	43.3 % (26)	Parcial y/o Total
	83.3% (53)	
Dolor durante el tratamiento	Lo calificaron como soportable.	Intenso 10% (6) Insoportable 1.7% (1)
	96.7% (58)	
Infección	No presentaron	Infección Local 3.3% (2)
	76.7% (46)	
Anemia	No presentaron	Presentaron 23.3% (14)
	91.7% (55)	
Complicaciones	No presentaron	Infección 3.3% (2) Inmuno-hematológicas 3.3% (2) Pulmonar 1.7% (1)

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5**

*Características clínicas a largo plazo de los pacientes intervenidos*

	Características	
Estética	41.7% (25) total	Pigmentación 30% (18) Calidad 1.7% (1)
Funcional	60% (36) No secuelas	Cicatriz leve 26.7% (26) Cicatriz moderada 31.7% (19) Cicatriz Retráctil 5% (3) Cicatriz Invalidante 3.3% (2)
Psicológico	58.3% (35) agradecido	Contento 40% (24) Sufrimiento 1.7% (1)

Fuente: Elaboración propia

#### 4. Discusión

Hay consenso desde hace varias décadas, en los xeno-injertos, vale decir, la utilización temporal de la piel de otra especie, en quemaduras de tercer grado en seres humanos; evidencias mencionan que el uso de este tipo de apósito biológico, especialmente la dermis del cerdo, cambiados aproximadamente cada 2 a 3 días, prepara al área receptora para el auto-injerto; su uso motivó esfuerzos institucionales de bancos de tejidos por mejorar los procesos de producción de cubiertas temporales de piel de cerdo (apósitos biológicos deshidratados). (Bromberg, Song y Mohn, 1965) (Artz, Rittenbury y Yarbrough, 1972).

En el presente estudio, el 100% (60 pacientes) recibieron xeno-injerto con piel de cerdo liofilizada (PCL), el 83.3% (53) calificaron el dolor como soportable, 10% como dolor intenso, un 1.7% como dolor insoportable, el 96.7% (58) no presentaron infección y 8 días fue la media de hospitalización. Chatterjee, (1978) comparó el tratamiento de 28 pacientes: trece pacientes fueron tratados con injerto de piel porcina y 15 fueron tratados convencionalmente con gasa parafinada; sus resultados mostraron una media del tiempo de 13 días de curación, favorable al grupo con xeno-injerto de piel porcina, en comparación con la media de 28 días de curación en el grupo de control; la reducción del dolor y de la infección fueron mucho mayores en el grupo xeno-injerto que en el tratamiento convencional. En ese mismo sentido, Reyes et al. (2011) reafirmaban los beneficios de los xeno-injertos gracias a las características similares de la piel algunas especies (ganado ovino, bovino, porcino, la piel de rana, entre otros) con la piel humana.

El tratamiento quirúrgico de las quemaduras profundas y de tercer grado (escarectomía e injerto PCL) fue realizado en un tiempo menor a 12 horas, el 63.3% ingresaron a sala de operaciones antes de las 12 horas de ocurrido el accidente, el 25% entre 12 a 24 horas y un 11.7% entró a cirugía pasadas las 24 horas, si bien la mayoría (76.7%) no tuvieron anemia, un 23.3% si hicieron anemia. Jackson, et al (1960) sostenían la importancia de la precoz extirpación tangencial del tejido quemado, garantizando el tratamiento adecuado y oportuno del shock que implicaba, el monitoreo del volumen total de sangre del paciente, vigilando la estabilidad de los signos vitales, los valores del hematocrito y la capacidad productiva de orina; criterios estrictamente vigilados que orientan la administración oportuna de sangre y hemoderivados.

El tiempo posterior al accidente para realizar el tratamiento quirúrgico (limpieza e injerto) es un aspecto incierto y un tema aún en debate. Factores como, el sangrado, el efecto des-compensatorio que produce este procedimiento y la falta de área dadora para la cobertura total SCQ en un gran quemado, son aspectos que lo ponen en duda. Maslauskas, et al. 2005) compararon la cirugía temprana y tardía en 79 pacientes a quienes se les realizó tratamiento quirúrgico (necrectomía y plastía temprana) por quemaduras de la mano; reportaron que los factores relacionados a la deficiencia de la función de la mano dependían de la edad, del área de la quemadura y el tiempo transcurrido desde que ocurría la lesión hasta su llegada al hospital, reportaron también que, a los 12 meses, la funcionalidad (fuerza del pellizco de los dígitos y el agarre de la mano) fue mayor en el grupo de cirugía temprana, a los tres meses, la fuerza medida era mayor en el grupo de cirugía temprana; según sexo, en el grupo cirugía temprana, los hombres recuperaron hasta un 76% de su fuerza y las mujeres un 61%, en comparación al grupo de cirugía tardía: 60.8% de varones y 39.36% de mujeres recuperaron la fuerza de sus manos. Concluyeron que las deficiencias de manos y brazos a los doce meses, en el grupo temprano fue del 12%, en comparación al 23 y 26.5% de deficiencia en mano y brazos respectivamente en el grupo de cirugía tardía.

En el presente estudio, según el factor edad, la edad media de la población fue 36.7 años y según grupos etarios el 28%(17) eran adolescentes, el 51.7%(31) eran adultos y un 20%(12) de adultos mayores; según factor SCQ, el 75% tuvo menos del 10% de SCQ, el 13.3% tuvo entre el 10 y 20% de SCQ y un 11.7% tuvo más del 20% de SCQ; en el aspecto funcional en el largo plazo, en el presente estudio, el 60% no quedaron con secuelas, un 5% tuvo cicatriz retráctil y un 45% quedaron con cicatriz

afectando mínimamente su funcionalidad; el 90% de pacientes en el presente estudio, al final del tratamiento refirió sensación de bienestar (contento y/p agradecimiento).

Otro estudio relacionado al tiempo del tratamiento quirúrgico y sus ventajas, fue un ensayo clínico aleatorizado, realizado por Mansoor, Mahmoud El Harrazin, (2012) realizaron, con el objetivo de evaluar la eficacia de la cirugía temprana o tardía en 80 niños quemados, el grupo caso fueron 30 niños con intervención quirúrgica temprana (limpieza e injerto) y el grupo control fueron 50 niños quemados con cirugías similares tardías; reportaron un porcentaje medio de aceptación de injerto de 96.67% VS 88.4% del grupo temprano y tardío, respectivamente; con relación a complicaciones posoperatorias, en el grupo temprano hubo 26% de rechazo al injerto, menor al 48% en el grupo tardío, las contracturas posoperatorias se dieron en el 8% del grupo tardío y la estancia hospitalaria media fue de 13.66 días para la cirugía temprana, en comparación de los 37.46 días en el tratamiento tardío.

Saaïq, et al. (2012) también evaluaron los efectos de la cirugía temprana VS la cirugía tardía en 120 pacientes de ambos sexos y todas las edades que tenían hasta el 40% de la SCQ; conformaron dos grupos: la mitad de los pacientes se sometieron a cirugía temprana (escisión temprana y autoinjerto) dentro de los 4 a 7 días posteriores al accidente, los otros 60 se sometieron a cirugía similar, pero tardía, después de 1 a 4 semanas posterior al accidente. Los grupos fueron similares: entre 28 y 29 años de edad media, la mayor proporción fueron varones que mujeres y en ambos grupos tenían un 30.6% de SCQ; los resultados según variables de estudio fueron: 1) Positividad del cultivo de las heridas (en el grupo temprano, en un caso hubo crecimiento de microorganismos), a diferencia del 35 casos en el grupo tardío, con crecimiento de microorganismos ( $p < 0.05$ ), 2) la aceptación del injerto (en el grupo temprano fue significativamente mejor que en la cirugía tardía) 3) duración de la hospitalización posterior al injerto (hubo un acortamiento significativo de la estancia hospitalaria posterior a la cirugía temprana) y 4) la mortalidad estuvo directamente asociada al crecimiento de microorganismos, causantes de graves infecciones aumentando significativamente la probabilidad de muerte por sepsis.

En el presente estudio, la causa principal del 75% de quemaduras en el presente fue líquidos calientes, seguida por fuego y explosivos con un 12% cada una, con respecto a la SCQ, en el 75% fue menor al 10%, en el 13.3%, la SCQ fue menor mayor de 1° y menor del 20% y en el 11.7% la SCQ fue mayor del 20%. En el estudio de Maimbo, et al. (2014) realizado en pacientes africanos con quemaduras profundas; reportaron que los líquidos calientes también fue la primera causa con un 57%, seguida de fuego y alimentos calientes con 27% y 14%, respectivamente; y respecto a la SCQ media fue de 14%; a pesar de que llegaron al hospital dentro de las 24 horas, los pacientes y sus familias no aceptaban los injertos, por falta de comprensión del procedimiento. Las diferencias entre tratamiento quirúrgico (limpieza e injerto) temprano y tardío fueron significativas: en el grupo tardío, la estadía hospitalaria fue mayor ( $p: 0.001$ ), la infección más alta [Chi cuadrado: 4.510, ( $p: 0.034$ )], y la formación de contracturas en ambos grupos fue similar [Chi cuadrado: 0.999, ( $p: 0.258$ )].

Teniendo en cuenta la SCQ, el estudio de Ayaz, et al. (2014) realizado en Irán, comparó dos grupos de pacientes con menos del 15% de SCQ, 27 recibieron tratamiento quirúrgico (limpieza e injerto) temprano y otro grupo similar, la cirugía fue tardía, ambos grupos fueron seguidos por seis meses; sus resultados fueron: la tasa de aceptación del injerto fue significativamente mayor en el grupo temprano (96.88% VS. 92.88%;  $p: 0.033$ ), mientras que no se encontraron diferencias significativas según estancia hospitalaria, puntuación de picazón y formación de cicatrices. El presente estudio respecto a la SCQ: en el 75% fue menor al 10%, en el 13.3%, la SCQ fue menor mayor de 1° y menor del 20% y en el 11.7% la SCQ fue mayor del 20%, el 100% recibió injerto con piel de cerdo liofilizadas y además un 43.3% tuvo autoinjerto, el 91.7% no tuvo complicaciones, el 60% no tuvo secuelas, solo 3.3% tuvo cicatriz invalidante y el 5% cicatriz retráctil.

Los procedimientos que se hicieron tempranamente son la escarectomía tangencial quirúrgica, que consiste en la limpieza evitando la contaminación e infección intrahospitalaria, se produce una vasoconstricción que se aprovecha para obtener lecho cruento húmedo sin sangrado y luego cubrir con piel de cerdo liofilizada rehidratada con antibiótico en toda el área superficial de la quemadura. Luego

en sala de operaciones con anestesia general, se hace una limpieza profunda y se realiza la escarectomía tangencial hasta ubicar tejido húmedo y cubrir la lesión con piel de cerdo liofilizada rehidratada.

Respecto al tratamiento de quemaduras profundas, Rowan, et al. (2015) hicieron una revisión sistemática y sostienen que la escisión temprana y el injerto se han convertido en el estándar de oro para el tratamiento de quemaduras de espesor medio y profundo, porque ayuda a reducir el riesgo de infección, desecación y profundización de las áreas lesionadas.

Gacto-Sánchez, (2017) en una revisión sistemática, sostiene que los pacientes con quemaduras extensas requieren frecuentemente, cobertura temporal con un aloinjerto, xeno injerto, sucedáneo de la piel o algún equivalente dérmico, favoreciéndose de esta manera, la cicatrización y epitelización de las áreas lesionadas, preparándola para el autoinjerto; además, dichas coberturas temporales protegen las áreas dadoras evitando superficies cruentas expuestas.

Los procedimientos quirúrgicos mencionados son parte del protocolo del tratamiento quirúrgico de emergencia del paciente quemado desde el año 2011 en el Hospital Nacional Luis N. Sáenz. En este mismo sentido, Villegas, et al. (2010) describieron el tratamiento médico-quirúrgico brindado en la unidad de quemados a 88 pacientes chilenos tratados entre el 2005 y 2006; concluyen que, el protocolo terapéutico médico y quirúrgico en el servicio de quemados de un hospital público de urgencias, contribuyó a disminuir la mortalidad global de los pacientes quemados.

Mencionar que el presente estudio recoge la experiencia de cirujanos plásticos y equipos de salud peruanos, que brindan tratamiento médico quirúrgico y atención integral, empleando como recurso, la PCL producida en nuestro medio. Al respecto, Boyce, y Lalley, (2018), sostienen que la ingeniería de los sustitutos biológicos de piel para el cuidado de heridas ha progresado y que la piel de cerdo liofilizada es un recurso que se utilizará como sustituto de piel temporal, pues al separar el medio externo y el medio interno, evita la infección y favorece la re-epitelización y cicatrización, útil tanto para cubrir los cultivos de células epidérmicas autólogas mientras se desarrollen plenamente en la re-epitelización. Armor, et al. (2006) al evaluar in vitro la adherencia, proliferación y migración de fibroblastos en matriz dérmica acelularizada de cerdo, también reconoce su utilidad en la calidad de la cicatrización debido a sus propiedades biofísicas que proporcionan pero que no aíslan el medio interno.

Cierto es también, que el progreso tecnológico investiga y desarrolla otras tecnologías como el cultivo de células madre de queratinocitos, fibroblastos dermales, células mesenquimales, células madre pluri-potenciales, proporcionadas en forma de autoinjerto cultivados o en suspensiones acuosas mejorarán los resultados definitivos. Li y Maitz, (2018) sin embargo, afirman que actualmente hay limitaciones en tiempo, costo y la utilidad de los xeno injertos, especialmente de piel de cerdo, es útil y económica.

## 5. Conclusiones

- El uso de la piel de cerdo liofilizada (PCL) es útil y beneficiosa en el tratamiento quirúrgico de emergencia del paciente quemado, pues mejora el curso clínico del paciente y de la lesión.
- La cobertura total y temprana de la lesión con PCL, independiente del área quemada, del aseo y escarectomía tangencial quirúrgica de toda la DCQ, no requiere área dadora ni de un lecho sangrante para adherirse, difiere el autoinjerto definitivo y permite la repetición del procedimiento inicial antes, durante y después de la estabilización del paciente. Los efectos del uso temporal de PCL en las quemaduras son: disminución significativa del riesgo de la contaminación, infección, desecación y profundización intra hospitalaria de la lesión, disminuyendo el área SCQ que necesite autoinjerto, evitando la pérdida de líquidos a través de la SCQ; además de cubrir el lecho dador, disminuir el tiempo de hospitalización, el número de curaciones y la calidad de vida del paciente.

- La modificación en el tratamiento quirúrgico temprano realizada redujo los días de contaminación de la quemadura y la desecación de los tejidos expuestos; de esa manera, disminuyó el riesgo de infección y profundización de la SCQ, disminuyendo a su vez, la necesidad de auto injertos o hacerlo en una menor superficie y tiempo; además, de disminuir la intensidad del dolor, el sufrimiento psicológico, y obtener mejores efectos funcionales y estéticos.
- Los procedimientos quirúrgicos tempranos en el tratamiento de las quemaduras son factibles y fáciles de realizar en el contexto de un servicio de salud peruano; las similares características físicas, sociales y culturales de los pacientes, procedimientos sencillos, equipo e insumos quirúrgicos, condiciones hospitalarias similares y recurso humano comprometido, hacen posible su replicabilidad.

## 6. REFERENCIAS

- Andina. Agencia Peruana de Noticias. (2018). Recuperado el 30 de Oct de 2018, de Cada año más de 15,000 niños sufren quemaduras, mayormente por líquidos calientes: <https://www.andina.pe/agencia/noticia-cada-ano-mas-15000-ninos-sufren-quemaduras-mayormente-liquididos-calientes-636771.aspx>. Recuperado de <https://www.andina.pe/agencia/noticia-cada-ano-mas-15000-ninos-sufren-quemaduras-mayormente-liquididos-calientes-636771.aspx>
- Armor, A., Fish, J., Woodhouse, K. y Semple, J. A. (2006). Comparison of human and porcine acellularized dermis: interactions with human fibroblasts in vitro. *Plast Reconstr Surg.* 117(3:845-56). Recuperado de [https://journals.lww.com/plasreconsurg/Abstract/2006/03000/A\\_Comparison\\_of\\_Human\\_and\\_Porcine\\_Acellularized.20.aspx](https://journals.lww.com/plasreconsurg/Abstract/2006/03000/A_Comparison_of_Human_and_Porcine_Acellularized.20.aspx)
- Artz, C. P., Rittenbury, M. S. y Yarbrough, D. R. (1972). An appraisal of allografts and xenografts as biological dressings for wounds and burns. *Annals of Surgery.* 175(6:934-938). Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1355340/>
- Ayaz, M., Bahadoran, H., Arasteh, P. y Keshavarzi, A. (2014). Early Excision and Grafting versus Delay Skin Grafting in Burns Covering less than 15% of Total Body Surface Area; *Non-Randomized Clinical Trial.* *Trauma Bull Emerg.* 2(4). Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4771288/>
- Boyce, S. y Lalley, A. (2018). Tissue engineering of skin and regenerative medicine for wound care. *Burns Trauma.* 6(4). Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-40262010000200009&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-40262010000200009&script=sci_arttext&tlng=en)
- Bromberg, B. E., Song, I. C. y Mohn, M. P. (1965). The Use of Pig Skin as a Temporary Biological Dressing. *Plast Reconstr Surg.* 36(1:80-90). Recuperado de [https://journals.lww.com/plasreconsurg/Citation/1965/07000/The\\_Use\\_of\\_Pig\\_Skin\\_As\\_A\\_Temporary\\_Biological.11.aspx](https://journals.lww.com/plasreconsurg/Citation/1965/07000/The_Use_of_Pig_Skin_As_A_Temporary_Biological.11.aspx)
- Chatterjee, D. A. (1978). Controlled comparative study of the use of porcine xenograft in the treatment of partial thickness skin loss in an occupational health centre. *Curr Med Res Opin.* 5(9:726-33). Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1185/03007997809110213>
- Gacto-Sánchez, P. (2017). Surgical treatment and management of the severely burn patient: Review and update. *Med Intensive.* 41(6:356-364). Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2173572717301170>

- FRANCO, E. R., SARAVIA, J. H. y ALFARO, P. R. Piel de cerdo liofilizada en tratamiento de quemaduras: Serie de casos 2014-2016. *Rev. Tzhoecoen*. Julio - septiembre 2020. Vol. 12 / N° 3, pp. 315-324 - ISSN: 1997-8731
- Jackson, D., Topley, E., Cason, J. (1060). Lowbury M. Primary Excision and Grafting of Large Burns. *Annals of Surgery*. 152(2: 167-189). Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1613558/>
- Li, Z. y Maitz, P. (2018). Cell therapy for severe burn wound healing. *Burns Trauma*.6(13). Recuperado de <https://academic.oup.com/burnstrauma/article/doi/10.1186/s41038-018-0117-0/5680421>
- Maimbo, M., Jovic, G. y Odimba, B. A. (2014). Comparative study of early-delayed skin grafting and late or non-grafting of deep partial thickness burns at the University Teaching Hospital. *Medical Journal of Zambia*. 41(1). Recuperado de <https://www.ajol.info/index.php/mjz/article/view/108419>
- Mansoor, H. y Mahmoud, E. y Harrazin, M. (2012). Burns in children: Early VS late excisión and grafting. *Professional Med J*. 19(5:625-629).
- Martin, E. N. y Piris, C. R. (2014). Secuelas en los pacientes con quemaduras graves. *Rev Rol Enferm*, 37(2:100). Recuperado de <https://medes.com/publication/88401>
- Maslauskas, K., Rimdeika, R., Rapoliene, J. y Ramanauskas, T. (2005). Analysis of burned hand (early versus delayed treatment). *Medicina (Kaunas)*. 41(10: 846-851). Recuperado de <file:///C:/Users/Paul%20Alfaro/Downloads/0510-04e.pdf>
- MINSA. (2017). 70% de niños quemados lo causan accidentes con líquidos calientes: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/13152-minsa-70-de-ninos-quemados-lo-causan-accidentes-con-liquidos-calientes>. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/13152-minsa-70-de-ninos-quemados-lo-causan-accidentes-con-liquidos-calientes>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Quemaduras: Datos y cifras. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/burns>
- Reyes, F. M., Gonzales, C., Flores, M., Peralta, J., Reyes, J., Reboyo, D., et al. (2011). *Apósitos de Piel de Cerdo deshidratados por liofilización. Informe Técnico*. México: Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Banco de Tejidos Radio esterilizados; Recuperado de [https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/39/015/39015113.pdf](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/39/015/39015113.pdf)
- Rowan, M., Cancio, L., Elster, E., Burmeister, D., Lloyd, R., Shanmugasundaram, N. et al. (2015). Burn wound healing and treatment: review and advancements. *Crit Care*. 19(243). Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1186/s13054-015-0961-2>
- Saaqi, M., Zaib, S. y Ahmad, S. (2012). Early excision and grafting versus delayed excision and grafting of deep thermal burns up to 40% total body surface area: a comparison of outcome. *Ann Burns Fire Disasters*. 25(3: 143-147). Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3575152/>
- Villegas, J., Torres, E., Pedreros, C., Singh, P., Longton, C., Said, J., et al. (2010). Mortalidad tras un año de protocolización en el manejo del paciente quemado. *Rev Chil Cir*. 62(2). Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-40262010000200009&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-40262010000200009&script=sci_arttext&tlng=en)