

PELÍCULAS PLÁSTICAS: PROCESAMIENTO DE DATOS DEL PROCESO DE GRANULACIÓN EN HERIDAS DE FRACTURAS ABIERTAS RECUBIERTAS CON PVC

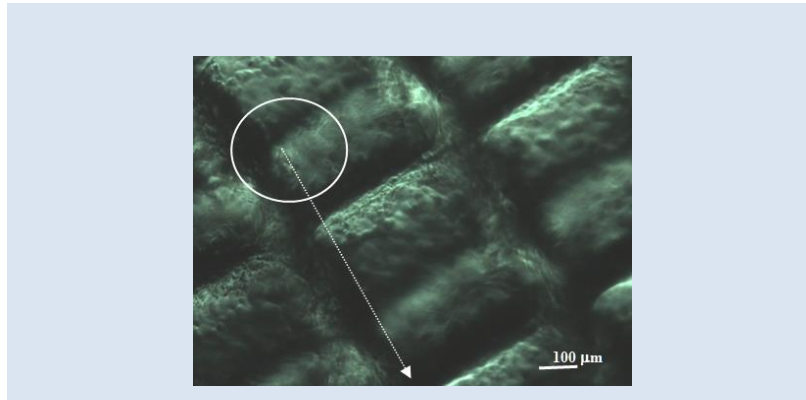
Alexander Restrepo¹, Patricia Romero^{2*}, Ernesto Pereira², Blanca Rojas de Gásque³

1: Postgrado de Traumatología y Ortopedia de la Universidad de Oriente. Hospital Universitario Antonio Patricia de Alcalá, Cumaná, Venezuela.

2: Universidad Politécnica Territorial del Oeste de Sucre Clodosbaldo Russián. PNF, Farmacia.

3: Universidad de Oriente. Laboratorio de Polímeros. Instituto de Investigaciones de Biomedicina y Ciencias Aplicadas "Dra. Susan Tai". IIBCAUDO, Cumaná, Venezuela.

* e-mail: patricia2075@gmail.com



RESUMEN

Con el objetivo de medir la eficacia en el proceso de granulación de un tratamiento con películas de poli(cloruro de vinilo), PVC, derivadas de las bolsas de suero fisiológico, en heridas de fracturas abiertas se realizó un estudio analítico de casos, de tipo longitudinal y prospectivo, desde enero de 2017 hasta febrero de 2019. El proceso de tratamiento y aplicación de las películas se realizó en un lapso de 8 semanas para cada paciente. Se atendieron un total de 20 pacientes en este estudio. Las variables analizadas para el estudio fueron: crecimiento y profundidad de la herida, cicatrización, exudado, cultivos realizados, antibioticoterapia, extensión de la herida, tiempo de lesión, granulación y desbridamiento. Como resultado, 20 pacientes (90 %) con heridas de 15 cm² hasta 110 cm², cicatrizaron en un promedio de 3 a 5 semanas. La caracterización de las películas de PVC, evidenció que su diseño en forma de canales y escalones microscópicos, es un factor que favoreció la granulación unido a la fisiología y biología misma del proceso de cicatrización. Como conclusión, el tratamiento acompañado del uso de películas de PVC no planas en heridas de fracturas abiertas III A y III B, es un procedimiento sencillo y confiable, que permite disminuir el tiempo de cicatrización en las heridas con gran daño tisular y exposición ósea a bajos costos en un promedio de 3 a 5 semanas.

Palabras claves: Heridas, fracturas abiertas, poli(cloruro de vinilo) (PVC).

DATA PROCESSING OF THE GRANULATION PROCESS IN OPEN FRACTURE WOUNDS TREATED WITH PLASTIC FILMS (PVC)

ABSTRACT

With the objective of measuring the efficacy in the granulation process of a treatment with poly(vinyl chloride), PVC, films, derived from saline bags, in open fracture wounds, an analytical study of cases, of longitudinal and prospective type, was carried out from January 2017 to February 2019. The process of treatment and application of the films was performed over a period of 8 weeks for each patient. A total of 20 patients were seen in this study. The variables analyzed for the study were: wound growth and depth, healing, exudate, cultures performed, antibiotic therapy, wound extension, lesion time, granulation, and debridement. As a result, 20 patients (90 %) with wounds from 15 cm² to 110 cm² healed in an average of 3 to 5 weeks. The characterization of the PVC films showed that their design in the form of channels and microscopic steps is a factor that favored granulation together with the physiology and biology of the healing process itself. In

conclusion, the use of non-flat PVC films in open fracture wounds III A and III B, is a simple and reliable procedure, which allows to reduce the healing time in wounds with great tissue damage and bone exposure at low costs in an average of 3 to 5 weeks.

Keywords: wounds, open fractures, polyvinyl chloride (PVC).

1. INTRODUCCIÓN

Ante el déficit de recursos en la atención hospitalaria, y el elevado costo que involucra el tratamiento de las heridas complejas, nace como alternativa de tratamiento como apósito, el uso de películas de poli(cloruro de vinilo), más conocido por sus siglas como PVC, el cual representa una técnica efectiva y de bajo costo. Esta técnica, aplicada por primera vez en Colombia, por el Doctor David Feliciano [1], fue utilizada, para el manejo del abdomen abierto. La misma, fue descrita como *Bolsa de Bogotá*, y actualmente es denominada por él mismo como *Bolsa de Borráez*. En virtud de las ventajas que pudieron ser observadas con el uso del PVC, en cuanto a la protección de las estructuras de la cavidad abdominal y formación de tejido de granulación peri lesional, se planteó estudiar, el uso de las películas plásticas y flexibles de PVC, obtenidas de empaques de solución fisiológica, glucofisiológica y ringer lactato, en el tratamiento de las heridas complejas, infectadas y con exposición ósea, en pacientes ingresados en la unidad de Cirugía Ortopédica y Traumatología, del Hospital Universitario Antonio Patricio de Alcalá, HUAPA, de la Ciudad de Cumaná, Estado Sucre, Venezuela.

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1 Población

La muestra incluyó 20 pacientes en edades comprendidas entre 18 y 62 años (desde noviembre de 2017 hasta febrero de 2019), con diagnóstico de fracturas abiertas III A y III B según Gustillo & Anderson (1976), secundario a presentar traumatismos de alta energía, con heridas entre los 15 cm² hasta 110 cm², previo consentimiento informado y firmado.

2.2 Tratamiento aplicado a los pacientes del HUAPA (Película de PVC)

Se caracterizó la estructura química de una película de poli(cloruro de vinilo), PVC, la cual fue aplicada a los 20 pacientes hospitalizados en el servicio de Traumatología y Ortopedia del HUAPA, durante un lapso de 8 semanas. La película, forma parte del empaque de solución fisiológica al 0,9 %, glucofisiológica y ringer lactato. Las micrografía fueron obtenidas en un Microscopio de Luz Polarizada (MOLP) marca Olympus modelo BX50 y analizadas con el Programa TPSdig.

2.3 Procedimiento y aplicación de la muestra

Durante el lavado de las heridas, se utilizó solución fisiológica al 0,9 %, y posteriormente se realizó desbridamiento quirúrgico y fijación externa. Se procedió a cubrir la herida con las películas de PVC, cubriéndose éste con gasas o compresas y fijándolas con vendas de tela estéril, repitiendo el procedimiento cada 3 días hasta lograr la granulación completa e incluso la epitelización. Se monitoreo el tiempo de evolución de la enfermedad actual, examen físico general, y tipo de heridas.

2.4 Procesamiento de Datos

El proceso de tratamiento se realizó en un lapso de 8 semanas para cada paciente. Las variables analizadas fueron: crecimiento y profundidad de la herida, cicatrización, exudado, cultivos realizados, antibioticoterapia, extensión de la herida, tiempo de lesión, granulación y desbridamiento. Se evaluaron los resultados de acuerdo a la variable (tamaño de la úlcera) en función del tiempo en semanas. Utilizando *Statgraphics 10.1.*, se realizó la prueba de Mann-Whitney para detectar diferencias significativas en función del tiempo de estudio, además, se realizó, una correlación de Spearman para determinar la relación entre las variables durante el proceso de granulación.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 Caracterización del Poli(cloruro de vinilo), PVC

En el espectro FTIR de la película de PVC, se observaron bandas características del poli(cloruro de vinilo), (PVC): entre 2975 cm^{-1} y 2858 cm^{-1} , existe una banda de gran intensidad, que corresponde al stretching del CH sp^3 (Figura 1a). Se destacan las señales características del PVC por las vibraciones del enlace C-Cl entre 698 cm^{-1} y 613 cm^{-1} . Como el PVC es plastificado, se manifestaron también las bandas de un plastificante de tipo ftalato (Ester de ácido ftálico) [2], destacándose la señal intensa del grupo carbonilo $\text{C}=\text{O}$ a 1731 cm^{-1} . En las micrografías MOLP (Figuras 1b) de esta película que presentó cierta rugosidad al tacto, se apreciaron en la superficie unos canales, los cuales definieron unas protuberancias de forma rectangular, que midieron $200\mu\text{m} \times 350\mu\text{m}$ ($\pm 20\mu\text{m}$). Esta morfología superficial de canales y prominencias que evidenció este estudio, puede estar facilitando la fase proliferativa, específicamente el proceso de granulación de la herida [3].

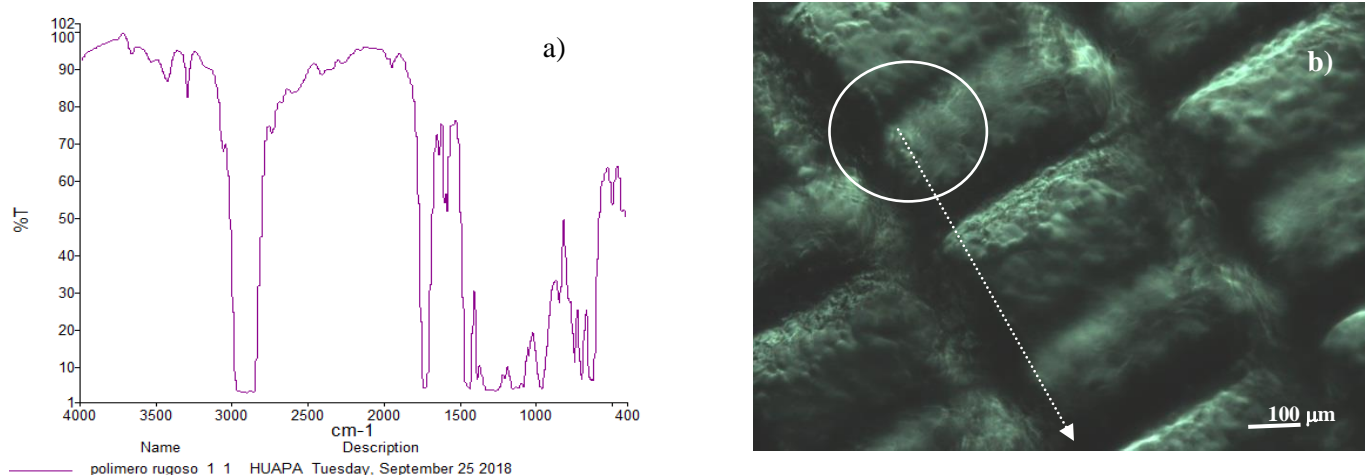


Figura 1. a) Espectro FTIR de la película plástica de PVC b) Micrografías MOLP de la superficie de la película rugosa utilizada en las heridas.

3.2. Cicatrización de las heridas tratadas con películas de PVC

La cicatrización de las heridas, fue muy efectiva en las primeras semanas con el uso del PVC; y el tamaño de la muestra da validez para el estudio [4]. En las primeras cuatro semanas, hubo una cicatrización del 50 %, el resto de las semanas se puede estimar una cicatrización de 12,5 % aproximadamente por semana, no hay mayor variación, y las siguientes no fueron significativas. Se examina el centro y la dispersión de la distribución de la extensión de la herida y su evolución de cicatrización presentada en los pacientes, comparándolos la primera y la última semana. Se evaluó, cómo el tamaño de la muestra puede afectar la apariencia de la gráfica de caja. El centro de dispersión de la caja en la primera semana, es de 32 cm^2 ; mientras que en la última semana es de 26 cm^2 . La caja de rango intercuartil, representa el 50 % intermedio de los datos, y además muestra la distancia entre el primer cuartil y el tercer cuartil (Q3-Q1). Los bigotes representan los rangos del 25 % de valores de datos de la parte inferior y el 25 % de la parte superior, excluyendo los valores atípicos.

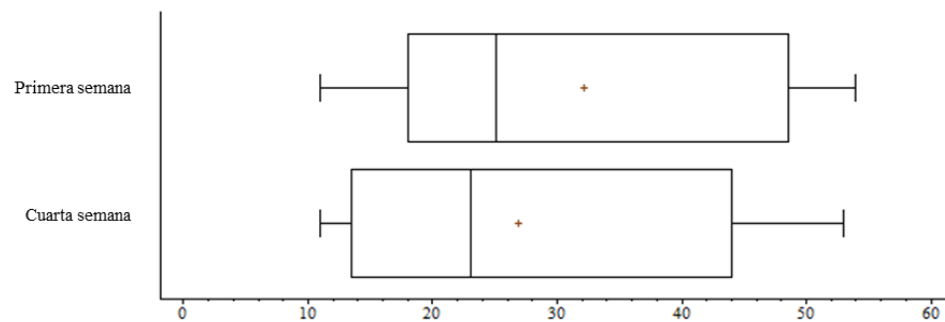


Figura 2. Gráfico de caja y bigotes: Extensión de la herida a la primera y última semana.

Al hacer referencia a la relación entre el tamaño de la media y la variabilidad de la frecuencia de crecimiento y su relación con la profundidad de la herida, esta relación es de 14,61 %, obteniendo poco porcentaje de variación en cuanto al crecimiento de tejido de granulación en su profundidad. El crecimiento de tejido de granulación tuvo un mínimo 0,5 cm y un máximo de 0,95 cm, con un rango de crecimiento en profundidad de 0,45 por cada semana de estudio. En cuanto a la extensión de la herida, con respecto a la media y la variabilidad de la frecuencia de crecimiento, se obtiene un 48,77 %, detectándose un gran porcentaje de variación en la extensión de la herida. Se registró como extensión de crecimiento un mínimo de 8,0 mm y máximo de 54,0 mm con un rango de crecimiento en profundidad de 46,0. La frecuencia de exudado representó un mínimo de 3,0 y máximo de 100,0 con un rango de exudado de 97,00, y con un porcentaje de variación 132,48%.

El tamaño de la muestra, afecta el intervalo de confianza y la potencia de la prueba. Con una desviación o variación de 15,94 en la primera semana con respecto a 14,75 en la última semana de tratamiento con PVC en pacientes hospitalizados por fracturas abiertas, sujetos a este estudio, se logra determinar, que tiene una significancia estadística menor de 0,05; lo que confirma la hipótesis que el tratamiento acompañado del uso de películas de PVC es efectivo en el proceso de granulación y/o cicatrización de heridas, en fracturas abiertas III A y III B según Gustilo y Anderson [5]. El mayor porcentaje de crecimiento de tejido de granulación, ocurrió en las primeras 4 semanas de tratamiento, en comparación a la granulación y crecimiento en extensión y profundidad de la herida con respecto a la que se registra después de la semana 8 o últimas semanas de tratamiento; teniendo esta, un *Valor Mann Whitney* 156,50.

4. CONCLUSIONES

En esta investigación, al analizar las películas de PVC de superficie rugosa en el microscopio óptico de luz polarizada, se apreciaron en las mismas, unas protuberancias de forma rectangular. Existe además, una morfología en forma de canales y surcos (planteada en este estudio, como canales y surcos de *Restrepo, Pereira y Rojas*), que pudieran estar facilitando la fase proliferativa, del proceso de granulación de las heridas. El tratamiento de datos indicó que existe una relación directa entre el tratamiento acompañado del uso de películas de PVC y la cicatrización de las heridas, y que se favoreció el crecimiento del tejido de granulación, tanto en profundidad como en extensión.

5. REFERENCIAS

- [1]. Borrález O, Alfonso M. *Rev. Colomb. Cir.* 2009; 24:236-243.
- [2]. Navarro R, Pérez M, Tardajos MG, Reinecke H, *Macromolecules.* 2010; 43 (5): 2377-2381.
- [3]. Silva MA, Vieira MGA, Maçumoto ACG, Beppu MM. *Polym. Test.* 2011; 30: 478-484.
- [4]. Collinge C. *J. Orthop Trauma.* 2014. 8(1):620–625.
- [5]. Gustilo RB, Anderson JT. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1976; 58(4):453–458.