

# ASIMILACION ORGANICA DE MATERIALES HOMOLOGOS EN EL TRATAMIENTO DE HERNIAS POSTLAPAROTOMICAS. ESTUDIO EXPERIMENTAL.

M. M. Vaquero<sup>(1)</sup>, L. C. Capitán<sup>(2)</sup>, J. L. Méndez<sup>(3)</sup>, J. M<sup>a</sup> Ortega<sup>(4)</sup>, J. Cantillana<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup>Colaborador Docente. Dpto. Cirugía. <sup>(2)</sup>Médico Adjunto y Profesor Asociado de Cirugía.

<sup>(3)</sup>Médico Residente de Cirugía. Colaborador Docente Dpto. de Cirugía.

<sup>(4)</sup>Jefe de Sección y Profesor Titular de Cirugía. <sup>(5)</sup>Jefe de Servicio y Profesor Titular de Cirugía.

<sup>(1-4)</sup>Departamento de Cirugía. Universidad de Sevilla.

<sup>(5)</sup>Servicio de Cirugía General "I". Hospital Univ. Virgen Macarena. Sevilla.

Se evalúa, en un diseño experimental, la integración orgánica de materiales protésicos (autoinjerto de piel invertida y lámina de duramadre liofilizada) en la cirugía de hernias postlaparotómicas. Se describe el diseño experimental del estudio y se comentan los resultados obtenidos.

**Palabras clave:** Eventraciones, biomateriales, hernias de la pared abdominal.

## **Organic integration of homologous materials in the management of post-laparotomy herniations. An experimental study.**

The authors have assessed, in an experimental study, the organic assimilation and integration of prosthetic materials (inverted skin graft and lyophilised duramater mesh) in the surgical management of post-laparotomy herniations. The experimental design of the study is described and the results are discussed.

**Key words:** Eventrations, biological materials, abdominal wall hernias.

Los principales métodos quirúrgicos descritos para la reconstrucción de la pared abdominal eventrada incluyen tres opciones<sup>(1)</sup>: sutura directa y cobertura con materiales homólogos o heterólogos.

En los estudios experimentales sobre integración orgánica de materiales aplicados en la reconstrucción de las hernias postlaparotómicas, se intenta un análisis comparado de la integración de dos materiales homólogos: uno autólogo, proporcionado por el individuo receptor del implante, como es el autoinjerto de piel invertida, y otro obtenido de un donante cadáver y estandarizado para su disponibilidad comercial tras procesamiento industrial, como es la duramadre humana liofilizada (Lyodura soft).

Es bien conocido en clínica que el implante de piel total o de duramadre homóloga se aceptan orgánicamente por el receptor cuando, preparados de forma adecuada, se usan en la cirugía de una eventración<sup>(2)</sup>. Dichos implantes sufren modifica-

ciones en su estructura, hasta convertirse en material orgánico que presta resistencia a los puntos débiles parietales donde han sido colocados como refuerzo.

En este estudio, analizamos a través de una secuencia temporal los grados de reacción fibroblástica inducidos por dichos materiales, determinándose el grado de reacción tisular y tolerancia orgánica inducidos.

## MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 60 ratas albinas Wistar de 100-200 g, distribuidas en dos grupos:

- Grupo P: colocación de autoinjerto de piel invertida.

- Grupo L: colocación de lámina de Lyodura®.

La intervención quirúrgica se llevó a cabo en el quirófano experimental, bajo anestesia con ketamina, a la dosis de 1,5 mg por vía intraperitoneal.

En el grupo P, inicialmente se eliminó el recio pelo abdominal en la zona a intervenir y se practicaron dos incisiones convergentes en sus extremos, ampliadas en el centro para obtener el área de piel a preparar como autoinjerto, el cual se conservó en suero fisiológico frío. A continuación se incidió la vaina del

**Correspondencia:**  
D. Juan Luis Méndez Mora  
Residencial Las Góndolas  
c/ Manz, 2, bloq. 2, 2º D  
41020 Sevilla

recto abdominal izquierdo, sin abrir el peritoneo, y se avanzó circularmente hacia el recto derecho resecaando un ojal músculo-aponeurótico de 1 x 1 cm, creando una eventración experimental. Sobre este defecto se colocó el huso de piel conservado con la epidermis hacia el interior y la dermis hacia el exterior, fijándolo tensamente sobre el defecto, de forma que el autoinjerto lo excediese en 0,5 cm por sus bordes. Se suturó en los cuatro extremos con puntos sueltos de Ethicon 000 y sutura continua alrededor.

En el grupo L la técnica fue similar, si bien la incisión cutánea se realizó longitudinal al no tener que extraer el ojal cutáneo. El defecto parietal fué cubierto con fragmentos de Lyodura® (B. Braun Melsungen, A.G. Germany) fijados igual que en el grupo anterior.

Posteriormente, ambos grupos fueron subdivididos en función del tiempo transcurrido entre la intervención y el sacrificio de los animales para el estudio anatomopatológico del área intervenida. El momento del sacrificio se hizo en todos los grupos de acuerdo con los resultados objetivados en estudios experimentales previos, en los que empleamos las mismas técnicas que después pensábamos utilizar en nuestros grupos de investigación, para así elegir los momentos óptimos de sacrificio en función de las expectativas de nuestro estudio y objetivar cambios iniciales, intermedios y tardíos en la integración de los implantes.

Así, y de acuerdo con los datos obtenidos en el ensayo experimental previo, el grupo P se subdividió en dos grupos P<sub>I</sub> y P<sub>II</sub>, sacrificados a los 5 y 15 días de evolución, respectivamente. El grupo L se subdividió en tres subgrupos L<sub>I</sub>, L<sub>II</sub> y L<sub>III</sub>, sacrificados a los 5, 10 y 20 días de evolución, respectivamente.

Tras dichos períodos, los animales fueron reintervenidos, ob-

teniéndose bloques del área abdominal donde se colocaron los implantes, que fueron procesados para estudio con microscopía óptica y tinción con hematoxilina-Eosina y Tricómico.

## RESULTADOS

### Grupo P

#### Mortalidad

Nula.

#### Morbilidad

Tres casos de supuración de la herida en P<sub>I</sub> y uno de dehiscencia sin supuración (autolesión) en P<sub>II</sub>.

### Aspecto macroscópico de los bloques de estudio

En todos los casos hubo buena cicatrización de las heridas y, si bien en P<sub>I</sub> el autoinjerto aún identificable no se desprendía del lecho receptor. Son maniobras romas pero sí cruentas, incluso en los casos infectados, en P<sub>II</sub> presentaba total integración, siendo inseparable del lecho receptor.

### Estudio histológico (Tabla I)

Desintegración parcial de la epidermis en P<sub>I</sub> (50-75% de la misma), con membrana basal entrecortada e incipiente tejido de granulación que invade el injerto desde la periferia.

TABLA I  
RESULTADOS GRUPO P (INJERTO PIEL INVERTIDA)

Tiempo Evolución	5 días		15 días	
	Epidermis	Dermis	Epidermis	Dermis
Piel	73	100	0	100
I.I.A.	87++	13+	73 0/+	7+
I.I.C.G.	0	0	0	0
I.I.C.I.	67++	13+	87+	87+
Edema	80++	20+	13 0/+	13 0/+
Neovasos	100	100	100	100
Fibrosis	0	0	87++	13 +/++
Eosinofilia	0	0	0	0

I.I.A.: infiltrado inflamatorio agudo; I.I.C.G.: infiltr. inflam. crónico granulomatoso. Valores en %.  
I.I.C.I.: infiltrado inflamatorio crónico inespecífico. (++) presencia intensa; (+) presencia leve.

TABLA II  
RESULTADOS GRUPO L (LYODURA)

Tiempo Evolución	5 días		10 días		20 días	
	A	C	A	C	A	C
Placa	100	100	90	90	60	40
I.I.A.	70++	20+	40++	20+	60++	60++
I.I.C.G.	20+	20+	80+	80+	80+	80+
I.I.C.I.	70+	70+	100+	100+	40++	60+
Edema	100	100	40+	20 0/+	20+	20+
Neovasos	100	100	100	100	100	100
Fibrosis	0	0	80	80	40++	60+/++
Eosinofilia	0	0	80++	20+	20	20

I.I.A.: infiltrado inflamatorio agudo; I.I.C.G.: infiltr. inflam. crónico granulomatoso. Valores en %.  
I.I.C.I.: infiltrado inflamatorio crónico inespecífico. (++) presencia intensa; (+) presencia leve.

En la dermis, fenómenos inflamatorios con edema e infiltrado inflamatorio agudo abundantes y formación de tejido de granulación joven con intentos de revascularización de la dermis implantada (Figura 1). En los casos de infección no hemos observado interferencias en el proceso histológico descrito.

En P<sub>II</sub> desaparece totalmente la epidermis, siendo sustituida por te-

jido de granulación maduro con fibroesclerosis predominante sobre el edema y el infiltrado inflamatorio agudo, e invasión de neovasos maduros hacia la dermis suprayacente, formando un tejido conjuntivo con zonas de variable madurez. En la dermis hay menor edema e infiltrado inflamatorio agudo y aparición de fibroesclerosis de distribución heterotópica.



Figura 1. Autoinjerto de piel total invertida. Presencia de capa dérmica del implante con fibroesclerosis heterotópica.



Figura 2. Implante de Lyodura. Tejido fibroescleroso que sustituye al implante.

## Grupo L

### Mortalidad

Nula.

### Morbilidad

Un caso de supuración de herida en L<sub>III</sub> y tres en L<sub>II</sub>; dos casos de dehiscencia de la herida sin supuración (autolesión) en L<sub>III</sub>.

### Aspecto macroscópico de los bloques de estudio

El implante de Lyodura® fue fácil de separar del lecho receptor en L<sub>I</sub>, en L<sub>II</sub> sólo mediante maniobras cruentas, y en L<sub>III</sub> era indistinguible salvo por los puntos de sutura.

### Estudio histológico (Tabla II)

En L<sub>I</sub> predomina la exudación con abundante edema; tejido de granulación joven con fibroblastos inmaduros sin formación de colágena y escasa reacción granulomatosa en relación a la Lyodura®, con células gigantes multinucleadas tipo cuerpo extraño aisladas, sin formar granulomas estructurados.

En L<sub>II</sub> decrece la exudación y hay marcada proliferación de neovasos conformados de pared gruesa, con endotelio y subíntima. Reacción granulomatosa a cuerpo extraño con células gigantes multinucleadas aisladas en relación con la Lyodura®, que sólo en algún caso forman granulomas estructurados. Discreto infiltrado inflamatorio crónico inespecífico de polimorfonucleares y eosinófilos difusos o focalmente en posición perivascular (Figura 2).

En L<sub>III</sub> predomina la proliferación tisular con fibrosis colágena hialina y áreas de fibrosis laxa.

Las zonas con fibrosis más densa quedan adyacentes a la Lyodura®, entre ésta y la capa muscular propia, y desde ahí los tractos conectivos se introducen entre los fascículos musculares creando áreas

de atrofia local. Hay neovasos bien constituidos y reacción granulomatosa tipo cuerpo extraño en torno a la Lyodura®, con predominio de células gigantes multinucleadas que fagocitan el material en focos aislados, sin constituir granulomas estructurados.

## DISCUSION

Son claras las ventajas del empleo de materiales homólogos en la cobertura de eventraciones: son tejidos orgánicos que no enfrentarán una reacción de defensa como la provocada por materiales sintéticos, si bien tendrán una capacidad de reacción tal que provoque su transformación física, en base a la reconstrucción que sucede en todo tejido trasplantado bajo la influencia de su nueva función, para su adaptación profunda anatómica y funcional en el tejido circundante con asunción de los cometidos locales deseados.

Son pocos los tejidos diferenciados potencialmente capaces de esta transformación: entre los autólogos, la fascia y la piel, y entre los homólogos, la duramadre humana liofilizada.

El uso de injertos libres dermoepidérmicos en eventraciones data de 1889, y se perfeccionó con la mejora de las técnicas de cirugía y asepsia<sup>(3,4)</sup>. Ya sea como injertos de piel total, parcial o desepidermizados, se colocan siempre invertidos, con la epidermis hacia el interior y la dermis en contacto con el plano músculo-aponeurótico.

Si bien su uso ofrecía mejores perspectivas que la fascia, por su resistencia a la carga al tener el corion preparado para este fin, los rasgos del tejido conectivo consistente, fibras elásticas y una red capilar con capacidad para transformarse en tejido completo más rápidamente que aquélla, se planteaban problemas en cuanto a la no seguridad de sumergir gérmenes en la profundidad de

los tejidos. Con el desarrollo antibiótico se potenció su empleo, pero los seromas y quistes dermoides plantearon nuevas dudas en su uso<sup>(5)</sup>. No olvidemos además, el inconveniente de la prolongación del tiempo quirúrgico para la extracción de la dermis.

Investigando otros tejidos humanos y en base a los resultados en neurocirugía con duramadre trasplantada, se potenció su uso en la cirugía de las eventraciones<sup>(6)</sup>, favorecido por los modernos sistemas de liofilización que permiten conservar sin aparataje ni vigilancia especial el tejido de un cadáver donante. Se obtuvo así un implante flexible por su densa red de fibras, manejable, no alergénico, tolerado, estable ante la infección y capaz de soportar tensión en varias direcciones<sup>(7)</sup>.

De los resultados de nuestro estudio experimental comparativo entre estos dos implantes, extraemos las siguientes consecuencias:

En el autoinjerto de piel invertida hay una rápida necrosis y fagocitosis que elimina la porción más sensible a la isquemia prolongada, la epidermis. De la rapidez de este proceso nos da idea el que, ya a los 5 días de evolución la desintegración epidérmica es del 50-75%, y es completa a los 15 días. Esa reacción inflamatoria da paso a un tejido de granulación sustitutivo de la estructura desaparecida que, asentando en el peritoneo, atraviesa la epidermis residual hasta llegar a la dermis, actuando como puente de irrigación por los neovasos desarrollados en su seno.

La dermis, si sufre también la isquemia inicial con edema e infiltrado inflamatorio agudo, cobra solidez, según la fase aguda deja un tejido fibroescleroso en una zona revitalizada consistente a las dos semanas. Fruto de ese tejido de granulación y de los neovasos dérmicos surge un tejido conjuntivo maduro en evolución, que forma una "neoaponeurosis" resistente y elás-

tica, que dará estabilidad a la zona débil parietal.

Los datos de nuestras observaciones sobre autoinjertos de piel invertida coinciden con los publicados al respecto por otros autores<sup>(8,9)</sup>.

En cuanto a la Lyodura®, señalamos en primer lugar su naturaleza, puesto que si bien es un material homólogo, no es autólogo como el autoinjerto de piel invertida, sino obtenido de donante cadáver, lo que marca la primera gran diferencia entre ambos.

Frente a la asimilación tan característica del autoinjerto cutáneo, el implante de Lyodura® no sufre esa completa integración en el parche de refuerzo parietal final, sino que el armazón colágeno de la duramadre implantada sirve de guía de deslizamiento para la formación de tejido fibroso cicatricial formador del bloque de refuerzo final. En este proceso el colágeno es utilizado y consumido, quedando la Lyodura® ampliamente sustituida por el tejido fibroso neoformado. Dicha sustitución tisular se inicia temprano en el seno de una reacción granulomatosa con participación de células gigantes y fagocitosis del implante entre los 10-20 días de la intervención, sin formación de granulomas estructurados durante el tiempo de estudio.

La exudación inicial da paso a un infiltrado inflamatorio crónico importante en la 2ª-3ª semanas, y a fenómenos proliferativos visibles ya a los 10 días y marcados a los 20, resultando un tejido conjuntivo rico en neovasos y un tejido fibroso laxo evidente a los 10 días y manifiesto a los 20, con consistencia de transformación de laxa a densa.

Coincidimos con otros autores en que la 2ª semana del postoperatorio marca la clave de aparición del tejido fibroso consistente<sup>(10)</sup>, y disentimos de otros que no hallan cambios en el área implantada hasta las 4 semanas y tejido fibroso hasta las 10 semanas<sup>(11)</sup>. La Lyodura® fue evidente en nuestros estudios hasta los

20 días, momento en que en algunas muestras su presencia no era ya continua, sino que hasta en un 60% del subgrupo L<sub>III</sub> parte de la misma había sido reabsorbida.

No encontramos formación de adherencias peritoneales o viscerales durante nuestro estudio, ni calcificaciones o rechazo evidente<sup>(12)</sup>. La marcada presencia de eosinófilos en las muestras, muy evidente al inicio de la 2ª semana, no nos permite descartar taxativamente la existencia de alguna reacción de hipersensibilidad frente a los componentes proteicos del implante. La infección no interfirió la normal asimilación del material, lo que corrobora su buena tolerancia frente a la misma.

## CONCLUSIONES

1. Tanto el autoinjerto de piel invertida como la lámina de duramadre liofilizada, llevan a un tejido fibroescleroso residual que refuerza la debilidad parietal.

2. En el autoinjerto de piel invertida, éste se logra a expensas de la pervivencia del implante orgánico, con resultado compacto y sin rechazo, al ser un elemento autólogo.

3. Con la Lyodura®, el proceso supone la consunción del material

orgánico desvitalizado en la formación de neot tejido fibroso de refuerzo parietal, al que sirve de guía de desarrollo y canalización.

## BIBLIOGRAFIA

1. Vidal, J.; Palacín, J.M.; Pie, J.; Zanón, V.: Tratamiento. En: Eventraciones. Procedimientos de reconstrucción de la pared abdominal. J Vidal. JIMS. Ed. Barcelona, 1986.

2. Amid, P.K.; Lichtenstein, I.L.; Shulman, A.G.; Hakakha, M.: Biomaterials for "tensión-free" hemioplasties and principles of their applications. *Minerva Chir*, 1995; 50 (9): 821-826.

3. Uihlein, A.: Use of cutis grafts in plastic operations. *Arch Surg*, 1937; 38: 286-290.

4. Marchac, D.; Kaddoura, R.: Repair of large midline abdominal wall hernias by aruning strip of abdominal skin. *Plast Rec Surg*, 1977; 72: 341-346.

5. Arnaud, J.P.; Ely, R.; Adloff, M.; Greiner, J.F.: Critical evaluation of prosthetic materials in repair of abdominal wall hernias. *Am J Surg*, 1977; 133: 338-346.

6. Usher, F.: Use of lyophilized homografts of duramater in the repair of inguinal hernias. *Am Surg*, 1957; 23: 281-285.

7. Acquaviva, A.; Nicotra, P.; Massimino, O.; Inmme, A.; Pardo, G.; Ternullo, B.; Seminara, F.; Guifrida, A.: Riparazione di ampi difetti della parete abdominale con duramadre liofilizzata. *Ricerche Sperimentali. Chir Ital*, 1980; 32: 1146-1151.

8. Vidal, J.; Palacín, J.M.; Pie, J.; Zanón, V.: Eventraciones. En: Eventraciones. Procedimientos de reconstrucción de la pared abdominal. J Vidal. JIMS. Ed. Barcelona, 1986.

9. Harkins, H.: Cutis grafts: clinical and experimental studies on their use as reinforcing patch in the repair of large ventral and incisional hernias. *Ann Surg*, 1945; 122: 986-1015.

10. Servent, R.M.; Armengol, M.; Oller, B.; Vaquero, M.; Broggi, M.A.; Alva, J.A.: Estudio experimental de la sustitución de la pared abdominal con prótesis de duramadre humana liofilizada. *Cir Esp*, 1992; 51: 91-94.

11. Reyes, R.: Nuestra experiencia con el uso de la duramadre homóloga preservada en glicerina en el tratamiento de las grandes hernias ventrales. *Cir Esp*, 1987; 49: 45-52.

12. Schier, R.; Srour, N.; Waldschmidt, J.: Dura covered with fibrin glue reduces adhesion in abdominal wall defects. *Eur J Pedi Surg*, 1991; 1: 343-345.