

# Aplicación de periostio en un modelo experimental de cicatrización tendinosa en conejo\*

M. Pajares-López y P. Hernández-Cortés

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario San Cecilio. Granada.

**Objetivo.** Evaluar la formación de adherencias, labiomecánica y la calidad de la cicatriz tendinosa en un modelo experimental de lesión tendinosa en conejo tras la aplicación de periostio en comparación con ácido hialurónico y politetrafluoroetileno (PTFE).

**Material y método.** Sección y sutura del tendón de Aquiles del conejo de Nueva Zelanda con interposición de ácido hialurónico, PTFE y periostio. Períodos de sacrificio: 1, 3 y 6 semanas. Intervención de 72 conejos. Se realizó análisis macroscópico de la adherencia, análisis biomecánico (fuerza de ruptura), análisis histológico (colágeno) y análisis digital de imagen (calidad de cicatrización).

**Resultados.** Los tendones tratados con periostio mostraron menos adherencias que los tratados con ácido hialurónico o PTFE ( $p < 0,05$ ). En la primera semana aumentó la fuerza de ruptura con respecto al control, excepto en el grupo del PTFE. Los tendones tratados con periostio presentaron una mayor fuerza de ruptura ( $p < 0,001$ ). También mostraron una mayor superficie de colágeno en la cicatriz ( $p < 0,05$ ). El perímetro de colágeno en la cicatriz fue menor en los tratados con PTFE. La menor dispersión del colágeno se observó en los tratados con periostio ( $p < 0,01$ ).

**Conclusiones.** El periostio disminuyó la formación de adherencias con respecto a los otros grupos de tratamiento. Las sustancias empleadas aumentaron la fuerza de ruptura, y el periostio aún más con respecto a los otros grupos de tratamiento. El análisis digital de imagen puso de manifiesto diferencias en la calidad de la cicatrización de las heridas, de forma que los tendones tratados con periostio mostraron una mayor colagenización que los tratados con ácido hialurónico o PTFE.

**Palabras clave:** periostio, cicatrización tendinosa, morfometría.

## Use of periosteum in tendon healing; an experimental model in rabbits

**Purpose.** To assess the formation of adhesions, the biomechanics and the quality of tendon healing, at the repair site of a tendon lesion, in an experimental rabbit model, comparing the use of periosteum, Hyaluronic Acid (HA) and Polytetrafluoroethylene (PTFE).

**Materials and methods.** Transection and suture of the Achilles tendon in New Zealand white rabbits through the application of Hyaluronic Acid, Polytetrafluoroethylene and periosteum. The rabbits were put down at: 1, 3 and 6 weeks. We studied the adhesions macroscopically, carried out a biomechanical analysis (rupture strength), studied the histology (collagen), and analysed digital images (quality of healing).

**Results.** The tendons treated with periosteum had fewer adhesions than those treated with HA or PTFE ( $p < 0.05$ ). During the first week rupture strength increased in all groups when compared to the control group-with the exception of the PTFE group. The tendons treated with periosteum showed a higher rupture strength ( $p < 0.001$ ), they also had a larger area of collagen at the repair site ( $p < 0.05$ ). The perimeter of the collagen area at the healing site was smaller in cases treated with PTFE. The smallest dispersion of collagen was seen in cases treated with periosteum ( $p < 0.01$ ).

**Conclusions.** The use of periosteum decreased the formation of adhesions when compared to other treatment groups. All three substances increased rupture strength, but periosteum did so most of all, compared to the other treatment groups. The analysis of digital images clearly showed differences in the quality of wound healing, tendons treated with periosteum showed a greater deposit of collagen than those treated with HA or PTFE.

**Key words:** periosteum, tendon healing, morphometrics.

\*Premio Fundación SECOT de Investigación Básica en Cirugía Ortopédica y Traumatología, 2004.

Correspondencia:

M. Pajares-López.  
Avda./ Francisco Ayala, 85, escalera 4, 6º C.  
18015 Granada.  
Correo electrónico: mpajareslopez@hotmail.com

Recibido: julio de 2004

Aceptado: diciembre de 2004.

Las actuales líneas de investigación en cirugía tendinosa están enfocadas hacia la reducción de la formación de ad-

herencias, así como al desarrollo de técnicas de reparación más resistentes biomecánicamente, que permitan una movilización postoperatoria precoz con un riesgo de re-ruptura mínimo. La biología de la cicatrización tendinosa ha sido desde antiguo el sustrato de numerosos trabajos experimentales<sup>1-9</sup>, y siempre analizada basándose en parámetros histológicos descriptivos y escalas semicuantitativas para la evaluación de las adherencias peritendinosas<sup>10-12</sup>. Estas escalas valoran las adherencias sobre la base de criterios semicuantitativos y cualitativos. Estos últimos están condicionados por la subjetividad del investigador que realiza la evaluación, y pueden dar lugar a variabilidad intra e interobservador. Estos métodos producen evaluaciones subjetivas, poco precisas para las adherencias y no son lo suficientemente sensibles como para detectar pequeños cambios en la fibrosis y en la madurez de la cicatriz<sup>13,14</sup>.

El análisis digital de imagen ha permitido en los últimos años evaluaciones cuantitativas de la fibrosis en distintos campos de la Medicina, con altos niveles de objetividad y reproducibilidad, no alcanzados por los sistemas semicuantitativos<sup>15-18</sup>. Al mismo tiempo, ofrece una potencia estadística más grande en el análisis de los datos obtenidos. Sin embargo, no tenemos constancia de su empleo en la medición de la cicatrización tendinosa. Sólo Norris et al<sup>19</sup> aplicaron técnicas de análisis de imagen digital a la cirugía de los tendones flexores, para estudiar el volumen producido por distintos tipos de sutura en cadáveres.

La ingeniería tisular ortopédica afecta de forma primaria a la regeneración de los tejidos conectivos, los cuales poseen un sistema de células madre definido<sup>20</sup>. Algunas de estas células son pluripotenciales, y pueden diferenciarse a hueso, cartílago, tejidos fibrosos, grasa o músculo.

El periostio contiene progenitores mesenquimales o células madre capaces de diferenciarse dependiendo del medio de cultivo<sup>21, 22</sup>. El cambium (capa interna) contiene principalmente células precursoras indiferenciadas con matriz granular. Como el periostio, se puede trasplantar como un tejido completo, puede servir como su propio andamio o una matriz sobre la que se pueden adherir otras células y/o factores de crecimiento<sup>23</sup>.

El periostio reúne tres requisitos primarios para la ingeniería tisular: una fuente de células, un andamio para la liberación y retención de éstas y una fuente de factores de crecimiento<sup>24</sup>.

La aplicación de periostio en el tratamiento de defectos cartilaginosos está produciendo buenos resultados<sup>24-26</sup>, pues se observa una diferenciación y proliferación hacia cartílago en el defecto que cubre. Esta circunstancia hace pensar que el periostio puede diferenciarse en diferentes sentidos, según el ambiente tisular en el que se implante.

El propósito de este trabajo ha sido estudiar las adherencias producidas tras la tenorrafia de los tendones flexores, puesto que sigue siendo uno de los problemas de más difícil solución en la cirugía de la mano. Se han probado

sustancias biológicas (peritoneo, membrana sinovial, fascia, vena, etc.) y materiales sintéticos (celofán, polietileno, silastic, politetrafluoroetileno [PTFE], etc.) para disminuir su formación.

El periostio contiene progenitores mesenquimales o células madre con capacidad de diferenciación pluripotencial, dependiendo del medio en que se cultiven. Dado que se puede trasplantar como un todo, el propósito de este trabajo consiste en comprobar que el periostio, por su condición de barrera mecánica, puede aislar la herida tendinosa de la reacción fibrosa peritendinosa y, a la vez, contribuir como andamio a una cicatrización más sólida y precoz del tendón lesionado, mediante la aportación de células precursoras indiferenciadas y fibroblastos.

## MATERIAL Y MÉTODO

Realizamos un estudio experimental de tipo aleatorio controlado, para analizar la calidad de la cicatriz en la sutura tendinosa del tendón de Aquiles del conejo, y su modificación con la aplicación de periostio autógeno. Utilizamos un control intrínseco constituido por la pata contralateral del animal, en la que se realizó el mismo procedimiento quirúrgico sin la aplicación de material o sustancia de refuerzo, y controles extrínsecos formados por animales de las mismas características en los que aplicamos sustancias ya conocidas y evaluadas como el ácido hialurónico y el PTFE.

La calidad de la cicatriz tendinosa se valoró mediante la graduación macroscópica de las adherencias, análisis histológico mediante microscopía óptica, análisis de resistencia a la ruptura mediante dinamómetro analógico y estudio del colágeno por análisis digital de imagen (morfometría).

La serie definitiva estaba constituida por 72 conejos, distribuidos en grupos de 4 animales para el análisis histológico y morfométrico, y 4 para el análisis biomecánico por cada período de sacrificio y para cada grupo de tratamiento. Los períodos de sacrificio de los conejos fueron: a la semana, a las 3 semanas y a las 6 semanas (tabla 1).

Se utilizaron conejos blancos machos de la raza Nueva Zelanda, con un peso comprendido entre 2,3-3,6 kg. Los animales fueron acondicionados 2 semanas antes de ser operados en jaulas individuales de 65x50x40 cm, y se les permitió comer y beber *ad libitum*.

Los conejos fueron tratados de acuerdo con las recomendaciones recogidas en las disposiciones legales del Consejo de Europa (Directiva 86/609/CEE) y Real Decreto 223/1988 de 14 de marzo.

Los animales fueron anestesiados con atropina (0,1 mg/kg), diazepam (0,5 mg/kg), ketamina (50 mg/kg) y meperidina (2%). Se aplicó profilaxis antiinfecciosa preoperatoria con cefuroxima (30 mg/kg). Una vez conseguida la anestesia se rasuraron las 2 patas traseras del conejo. Para el

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/9357956>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/9357956>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)