

CIRUGÍA ESPAÑOLA

www.elsevier.es/cirugia


Original

Fijación del material protésico en la hernioplastia inguinal abierta: sutura vs. cola sintética[☆]

Adel Eldabe Mikhail^{*}, Alberto Palomo Luquero, José Felipe Reoyo Pascual y Juan Luis Seco Gil

Servicio de Cirugía, Complejo Asistencial de Burgos, Hospital General Yagüe, Burgos, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 29 de enero de 2012

Aceptado el 7 de mayo de 2012

On-line el 6 de julio de 2012

Palabras clave:

Hernia

Inguinal

Cianoacrilato

Suturas

Mallas

Prótesis

RESUMEN

Introducción: El empleo de colas sintéticas se ha convertido en práctica habitual en varios campos quirúrgicos. El objetivo de este estudio es comparar los resultados del pegamento y de la sutura convencional a corto y a medio plazo en la fijación de las prótesis en la hernioplastia inguinal abierta con técnica de tapón y parche.

Materiales y métodos: Estudio prospectivo comparativo incluyendo 198 pacientes con diagnóstico de hernia inguinal no recidivada intervenidos a cielo abierto y asignados de manera aleatoria a fijación de las mallas con pegamento de cianoacrilato ($n = 101$) o con sutura ($n = 98$). Se analizaron las características demográficas, las complicaciones a corto plazo, la estancia postoperatoria, la baja laboral, la recidiva herniaria y la neuralgia inguinal crónica.

Resultados: La morbilidad global ha sido del 13,9% en el grupo del pegamento y del 30,9% en el grupo de sutura. No observamos reacciones inflamatorias ni casos de migración de la prótesis. La estancia postoperatoria ha sido de 14,7 h en el caso de fijación con pegamento y de 19,1 h en el caso de suturas ($p < 0,0001$). No encontramos diferencia entre los 2 grupos en cuanto a días de baja laboral. La morbilidad a corto plazo fue superior en el caso de fijación con sutura (19,6 vs. 10,9%). Al año, se observó una recidiva en el grupo de sutura (1%) y ninguna en el grupo del pegamento. No obstante, la tasa de neuralgia crónica de intensidad moderada/severa fue de 2,9% en el grupo de pegamento y de 10,3% en el grupo de sutura ($p = 0,03$).

Conclusión: El uso de cianoacrilato es seguro y efectivo en la hernioplastia inguinal abierta con buenos resultados a corto y medio plazo.

© 2012 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Prosthetic material fixation in open inguinal hernioplasty: suture vs. synthetic glue

ABSTRACT

Introduction: The use of synthetic glues has become normal practice in several surgical fields. The objective of this study is to compare the short and medium term results of glue and conventional suture in the fixation of the prosthesis in open inguinal hernia repair with a plug and patch technique.

Keywords:

Hernia

Inguinal

Cyanoacrylate

[☆] Presentado en la Reunión de la Asociación de Cirujanos de Castilla y León, Medina del Campo, junio de 2011 y en la Reunión Nacional de Cirugía, Pamplona, noviembre de 2011.

^{*} Autor para correspondencia.

Correo electrónico: aeldabe@gmail.com (A. Eldabe Mikhail).

0009-739X/\$ - see front matter © 2012 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2012.05.003>

Sutures
Meshes
Prosthesis

Materials and methods: A comparative prospective study was conducted on 198 patients with a diagnosis of a non-recurrent inguinal hernia subjected to open surgery and randomly assigned to mesh fixation with cyanoacrylate glue (n = 101) or with suture (n = 98). The demographic characteristics, short-term complications, hospital stay, time off work, hernia recurrence, and chronic inguinal neuralgia, were analysed.

Results: The overall morbidity was 13.9% in the glue group, and 30.9% in the suture group. No undue inflammatory reactions or mesh migration were observed in the group. The post-operative stay was 14.7 h for the glue group, and 19.1 h in the suture group ($P < .0001$). No differences were found regarding days off work. The short-term morbidity was higher in the suture group (19.6% vs. 10.9%). After one year, there was one recurrence in the suture group (1%), and none in the glue group. However, the incidence of moderate/severe intensity chronic neuralgia was 2.9% in the glue group, and 10.3% in the suture group ($P = .03$).

Conclusion: The use of cyanoacrylate is safe and effective in open inguinal hernia repair, with good results in the short and medium term.

© 2012 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La hernioplastia inguinal es la intervención quirúrgica más realizada en el ámbito de la cirugía general¹. El uso de material protésico ha supuesto una mejoría importante en los resultados con un descenso notable en el número de recidivas herniarias². Sin embargo, el dolor inguinal crónico sigue siendo una complicación poco frecuente pero con impacto importante sobre la vida personal y laboral del paciente, con una incidencia muy variable que oscila entre el 10 y el 30%³ siendo hoy día la morbilidad más importante a largo plazo de esta cirugía. Se ha descrito que la sutura de la prótesis a los tejidos podría desempeñar un papel en la etiopatogenia de esta complicación por posible compresión o atrapamiento de los nervios lo que ha estimulado la investigación de medios atraumáticos para la fijación de las prótesis.

Las colas sintéticas llevan en el mercado 50 años⁴, con una variedad de indicaciones en distintas especialidades quirúrgicas⁵. En la actualidad, se utiliza una cola quirúrgica de N-butil-2-cianoacrilato y monómero de metacriloxisulfolano que mantiene una baja temperatura de polimerización con pocas reacciones inflamatorias.

El objetivo de este estudio es comprobar la efectividad y la seguridad de la cola de cianoacrilato en la hernioplastia inguinal comparando los resultados a corto y medio plazo en pacientes sometidos a hernioplastia inguinal abierta con técnica de tapón y parche, anclando la prótesis con cianoacrilato o con suturas.

Material y métodos

Estudio prospectivo aleatorizado ciego por parte del paciente y del observador realizado entre septiembre de 2009 y mayo de 2011 incluyendo 225 pacientes mayores de 16 años con diagnóstico de hernia inguinal sometidos a hernioplastia inguinal abierta con técnica de tapón y parche.

Se establecieron los siguientes criterios de exclusión: hernia recidivada, hernia crural, hernias intervenidas de

urgencia, hernia inguinoescrotal de gran tamaño, orificio herniario mayor de 3 cm, obesidad mórbida, dolor inguinal crónico preoperatorio y la no disponibilidad para seguimiento durante un año.

El proceso de aleatorización se realizó mediante programa informático 24 h previo a la cirugía asignando los pacientes a fijación de la prótesis con pegamento de cianoacrilato (grupo A) o mediante sutura (grupo B).

Se establecieron cláusulas de exclusión por hallazgos intraoperatorios (tamaño del orificio herniario, tamaño de la hernia) o a criterio del cirujano.

Todos los pacientes fueron informados del estudio y de las posibles opciones terapéuticas obteniendo su consentimiento.

Los datos perioperatorios y de seguimiento se recogieron de modo prospectivo utilizando el paquete informático MS Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, EE. UU.).

Las intervenciones se realizaron por los cirujanos del Hospital General Yagüe, bajo la supervisión de 2 de los autores del estudio (AEM y JLS).

Todos los pacientes fueron intervenidos bajo anestesia general o locorregional. Se administró una profilaxis antibiótica con dosis única de cefalosporina de primera generación en los 30 min previos a la incisión cutánea. Se practicó una incisión inguinal, sección y ligadura de los vasos subcutáneos y apertura de la aponeurosis del oblicuo mayor salvaguardando el nervio ilioinguinal. Disección de ambos colgajos procurando no lesionar el nervio iliohipogástrico en la parte alta del canal. En caso de sección de algún nervio se realiza ligadura del extremo proximal y se sutura al músculo⁶. Disección e invaginación del saco herniario y cualquier lipoma seccionando el cremáster lo mínimo posible. Tapón de polipropileno en orificio herniario y parche de polipropileno (105,4 g/m² de densidad, Perfix Plug, Bard Medical, Georgia, EE. UU.) en suelo inguinal.

Grupo A: fijación mediante pegamento de cianoacrilato (Glubran 2®, GEM SRL, Viareggio, Italia), aplicando una gota cada cm², siendo posible realizar la fijación tanto del tapón como del parche con la mitad del envase (0,5 ml, lo que permite emplear una sola ampolla de cianoacrilato para casos bilaterales) evitando cualquier contacto entre la

aguja y los tejidos o la prótesis (dejar caer la gota libremente). Los pétalos del tapón se mantienen debajo de los bordes del orificio herniario aplicando el pegamento en la interfaz entre el tapón y los tejidos. Tras la colocación del parche en su situación final, se aplica una gota de cianoacrilato sobre el tubérculo pubiano manteniendo la presión durante 10 s para proceder posteriormente a la aplicación de más cianoacrilato sobre el perímetro de la prótesis finalizando con el cierre de la ranura en torno al cordón («la corbata») con pegamento. Se evita la aplicación excesiva de pegamento. Se retraen el cordón espermático y el nervio genitofemoral para evitar cualquier contacto directo con el pegamento hasta su solidificación evitando así cualquier lesión térmica. No se emplea ninguna sutura salvo para el cierre del saco en caso de su apertura accidental.

Grupo B: fijación del tapón y del parche con sutura de monofilamento irreabsorbible.

Se realizó aproximación de la aponeurosis mediante sutura continua reabsorbible y de la piel con agrafes sin drenaje. No se realizó infiltración de la herida con anestésicos locales. Se pautó un protocolo de analgesia postoperatoria con antiinflamatorios no esteroideos (AINE) 3 dosis diarias durante 3 días.

Todos los pacientes se incluyeron en un protocolo de seguimiento con revisiones el primer día postoperatorio, a la semana de la intervención, al mes, 6 meses y 12 meses desde la fecha de la intervención.

El seguimiento se realizó por un cirujano ajeno a la técnica empleada. Los parámetros valorados se detallan en la [tabla 1](#).

Las hernias se clasificaron según la clasificación de la European Hernia Society dependiendo de la relación entre el cuello del saco y los vasos epigástricos inferiores⁷.

El seroma se define como acúmulo o drenaje de líquido de aspecto seroso sin equimosis cutánea, fiebre ni dolor.

El hematoma se diagnostica con acúmulo o drenaje de sangre con equimosis de los tejidos adyacentes y/o del escroto con molestia pero sin fiebre.

La infección se define como aquella que ocurre dentro de los primeros 30 días desde la intervención, involucrando piel y tejido subcutáneo alrededor de la incisión, junto con al menos uno de los siguientes criterios: drenaje purulento de la incisión; aislamiento de microorganismos patógenos en cultivo de fluido o tejido de la incisión obtenido de forma aséptica; presencia de signos o síntomas de infección (dolor, fluctuación, enrojecimiento...) o diagnóstico de infección del sitio quirúrgico superficial por el cirujano responsable⁸.

El dolor postoperatorio se analizó según la necesidad de administrar más analgésicos de los pautados por el cirujano.

El regreso a la actividad laboral se computó en días desde la fecha de la cirugía. En los pacientes jubilados o parados, el cómputo se realizó hasta el reinicio de la actividad diaria habitual.

El dolor crónico se definió como dolor persistente y molesto en la raíz del muslo, la ingle o el escroto con o sin alteración sensorial. Este tipo de dolor se analizó mediante una escala visual analógica (EVA) desde 0 (sin dolor) hasta 10 (dolor insoportable). Se diagnosticó una neuralgia inguinal crónica cuando la EVA era igual o mayor de 4 en los seguimientos a 6 y a 12 meses.

La recidiva herniaria se definió como hernia palpable en la zona inguinal quedando excluidas las hernias crurales que surgen tras una hernioplastia inguinal. En caso de duda se realizó una ecografía de la zona inguinocrural.

Se consideró el seguimiento finalizado al realizar una exploración a los 12 meses.

El análisis estadístico se realizó con el paquete Predictive Analytics Software 17.0.3 (IBM, Armonk, NY, EE.UU.). Se utilizaron la media y el error típico de la media (ETM) para describir las variables cuantitativas y las frecuencias para las variables cualitativas. Se comprobó la normalidad de distribución de las variables cuantitativas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para la comparación de las medias de variables numéricas se empleó la *t* de Student en caso de distribución normal y la *U* de Mann-Whitney en caso de no seguir una distribución normal. Para los datos cualitativos se emplearon la prueba de χ^2 y la prueba exacta de Fisher. Se consideró un resultado estadísticamente significativo si la $p \leq 0,05$.

Tabla 1 – Parámetros evaluados

Edad
Sexo
Posibles factores de riesgo
Tipo y lateralidad de la hernia
Morbilidad a corto plazo
Reacciones inflamatorias
Migración de la prótesis
Seroma
Hematoma
Infección de herida
Dolor postoperatorio agudo
Estancia postoperatoria (horas)
Regreso a actividad laboral (días)
Porcentaje de pacientes incorporados al trabajo a los 30 días
Morbilidad a largo plazo
Dolor inguinal crónico
Recidiva herniaria

Resultados

Se incluyeron en el estudio un total de 225 pacientes, de los cuales 198 cumplieron el protocolo de seguimiento (168 varones, 30 mujeres; media de edad 55 con rango 20–85). Un 21% de los casos se intervino en circuito de cirugía mayor ambulatoria en una Unidad integrada en el hospital, parcialmente independiente.

Todos los pacientes fueron asignados de manera aleatoria a fijación de la prótesis con cianoacrilato ($n = 101$ casos con 105 hernias) o con suturas ($n = 97$ casos con 102 hernias). La [figura 1](#) muestra el diseño del estudio. La media de seguimiento ha sido de 16 meses (12–20 meses) en ambos grupos. Los datos relativos al tipo de hernia y su lateralidad al igual que los posibles factores de riesgo se recogen en la [tabla 2](#).

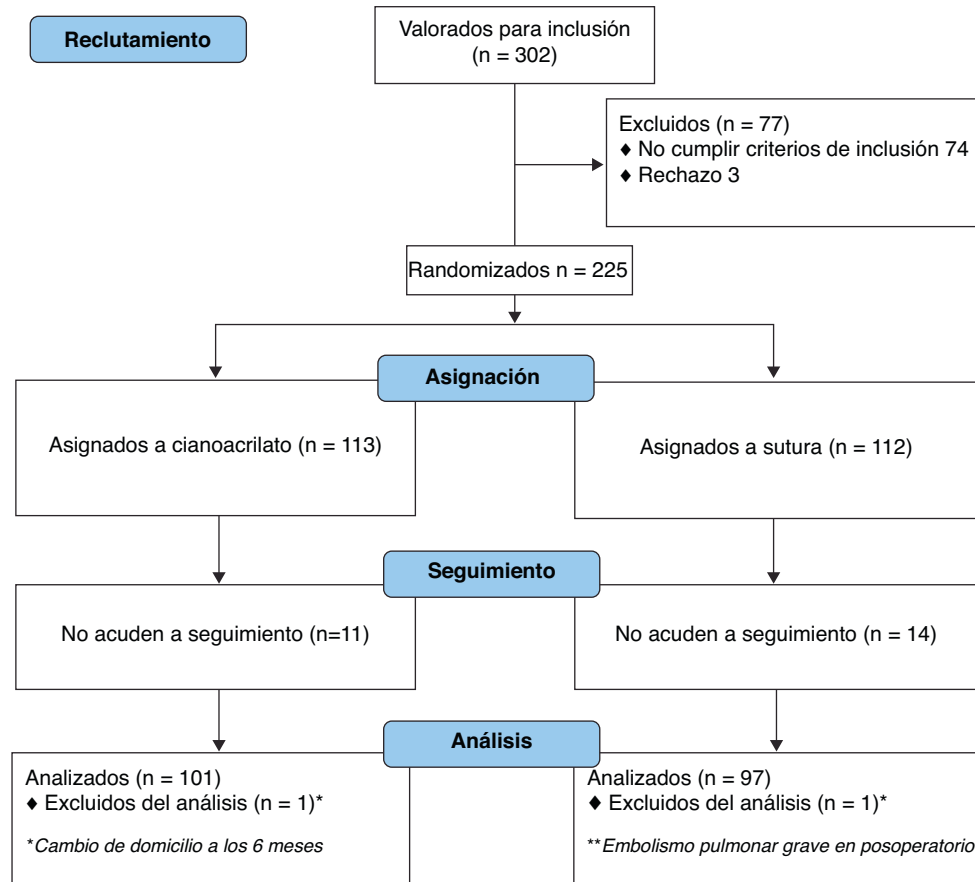


Figura 1 – Diagrama CONSORT del diseño del estudio.

No observamos complicaciones intraoperatorias ni se detectó ningún caso de migración de la prótesis, al no haberse diagnosticado ninguna recidiva precoz ni aparición de tumoración poco habitual en el tejido subcutáneo de la zona.

No se computó el tiempo quirúrgico, ya que observamos una diferencia de poca importancia en estudios previos⁹⁻¹¹.

La estancia postoperatoria media (fig. 2) ha sido de 14,7 h en el grupo de pegamento y de 19,1 h en el grupo de sutura ($p < 0,0001$).

Las complicaciones postoperatorias se recogen en la tabla 3. El dolor postoperatorio se controló adecuadamente con la pauta estándar de AINE, no siendo necesario recurrir a pautas de rescate en ningún caso. No se detectaron casos de infección de herida ni observamos reacciones inflamatorias a nivel cutáneo en ningún caso de los 2 grupos.

La media de baja laboral ha sido de 33 días en el grupo de cianoacrilato y de 37 días en el grupo de sutura ($p = 0,28$). A los 30 días de la cirugía, el 53% de los pacientes en el grupo de pegamento y el 55% del grupo de sutura se habían incorporado al trabajo o a su actividad habitual ($p = 0,76$).

En el seguimiento a largo plazo observamos un caso de recidiva en el grupo de suturas que se detectó al año y se

Tabla 2 – Datos demográficos y factores de riesgo

Variable	Método de fijación; n° (%) de pacientes	
	Cianoacrilato (n = 101)	Sutura (n = 97)
Edad*	54,3 ± 1,47	56,3 ± 1,51
Sexo		
Hombre	87 (86,1)	82 (84,5)
Mujer	14 (13,9)	15 (15,5)
Tipo de hernia		
Directa	21 (20,8)	16 (16,5)
Indirecta	76 (75,2)	74 (76,3)
Lateralidad		
Derecha	47 (45,5)	42 (43,2)
Izquierda	50 (49,5)	50 (51,5)
Bilateral	4 (3,9)	5 (5,2)
Factores de riesgo		
Bronquitis crónica	6 (5,9)	5 (5,2)
Prostatismo	4 (4,0)	5 (5,2)
Estreñimiento crónico	5 (5,0)	4 (4,1)

* media ± error típico de la media
p > 0,05 en todas las variables.

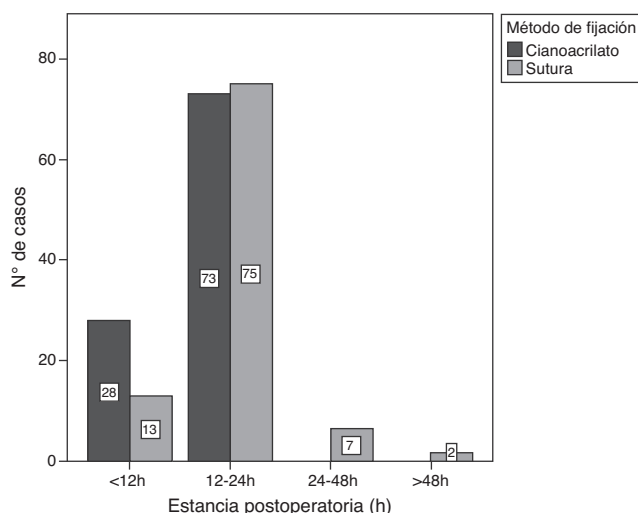


Figura 2 – Estancia postoperatoria agrupada en horas.

reintervino apreciando una recidiva cercana al tubérculo pubiano. No se detectaron recidivas en el grupo de pegamento ($p = 0,3$).

La valoración del dolor crónico se realizó mediante EVA a los 6 meses y nuevamente al año tomando el punto 4 de la escala como punto de corte para el dolor de intensidad moderada y 7 para el dolor de intensidad severa (tabla 4). La diferencia entre ambos grupos en el caso del dolor moderado ha sido estadísticamente significativa tanto a los 6 meses como al año. En cuanto al dolor severo ($EVA \geq 7$) observamos 2 casos en el grupo de suturas y ninguno en el grupo de

pegamento no siendo esta diferencia de significación estadística. Ambos casos refieren, además, una sensación molesta y permanente de cuerpo extraño en la ingle intervenida. Uno de estos 2 pacientes reconoció, además, una agudización de su dolor con las relaciones sexuales. Ambos pacientes fueron remitidos a la Unidad del Dolor.

Discusión

La hernioplastia inguinal es un procedimiento quirúrgico sencillo con poca morbilidad. A pesar de ello, un pequeño porcentaje de pacientes aqueja un dolor crónico en la ingle, escroto y/o raíz del muslo tras la cirugía. Las altas tasas de recidiva que se observaban con las técnicas de sutura bajo tensión^{2,6,12} suponían el retroceso de esta neuralgia a un segundo plano. Hoy día, con el uso habitual de las mallas, las tasas de recidiva oscilan entre 0 y 2% convirtiéndose así el dolor crónico en la mayor causa de morbilidad a largo plazo^{2,13}. En un estudio danés con 1.652 pacientes sometidos a hernioplastia inguinal o crural, se detectó una tasa de neuralgia crónica del 11-17%¹⁴. Otros autores como Perkins y Kehlet informan de una incidencia global de neuralgia crónica del 12%¹⁵. El dolor crónico que persiste tras la cicatrización se observa en un 30% de los casos. Es un dolor de carácter leve y sin impacto sobre la vida del paciente. En un 3% de los casos, el dolor es de tal grado que repercute sobre las actividades diarias del paciente, impidiendo a veces su participación en un empleo remunerado. Un 50% de los pacientes refiere una sensación de parestesia u «hormigueo» en la ingle intervenida o el muslo¹⁶.

El uso de suturas para anclar las prótesis puede derivar en una periostitis pubiana, una isquemia muscular, un atrapamiento de nervios o una reacción de cuerpo extraño además de suponer un riesgo de lesión para el cirujano¹⁷. Todo ello ha impulsado el empleo de pegamentos biológicos o sintéticos en la fijación de las mallas. En el año 1996, Farouk publica el primer estudio sobre el uso de cianoacrilato en la hernioplastia inguinal sin tensión¹⁸. Desde entonces los estudios sobre la aplicación de cianoacrilato en la hernioplastia inguinal han sido poco numerosos y aún son menos si la técnica empleada es la de tapón y parche^{11,19}. Sin embargo, este tipo de pegamento ha sido empleado con éxito desde la década de los 60 en distintos campos quirúrgicos como son el cierre de las heridas e incisiones cutáneas, la embolización vascular cerebral, la hemostasia de varices gástricas y el cierre de fugas biliopancreáticas²⁰⁻²³.

Los estudios no detectaron diferencias entre pegamento y sutura en cuanto a la integración tisular ni a la reacción inflamatoria en torno a la malla²⁴. Las intensas reacciones inflamatorias con necrosis tisular se observan con los cianoacrilatos de cadena corta (metil- y etil-cianoacrilato) mientras que los de cadena larga (butil- e isobutil-cianoacrilato) solo producen una leve inflamación debido a su baja temperatura de polimerización (45 °C) evitando así cualquier lesión nerviosa térmica²⁵. Además el butil-2-cianoacrilato es de aplicación sencilla en poca cantidad con secado rápido (5-7 s), baja toxicidad tisular y una excelente adherencia. En un estudio de 2010 se compararon el cianoacrilato, el pegamento de fibrina y la sutura en la fijación de la malla,

Tabla 3 – Complicaciones postoperatorias en los primeros 30 días

Complicación	Método de fijación; n° (%) de pacientes		p
	Cianoacrilato (n = 101)	Sutura (n = 97)	
Seroma	8 (7,9)	9 (9,3)	0,73
Hematoma	3 (3,0)	10 (10,3)	0,03
Infección de herida	0	0	-

Tabla 4 – Valoración de la neuralgia inguinal crónica

Escala visual analógica	Método de fijación; n° (%) de pacientes		p
	Cianoacrilato (n = 101)	Sutura (n = 97)	
6 meses			
≥ 4	4 (3,9)	12 (12,3)	0,03
≥ 7	0	2 (2,0)	0,1
12 meses			
≥ 4	3 (2,9)	10 (10,3)	0,037
≥ 7	0	2 (2,0)*	0,1

* Sensación de cuerpo extraño permanente además del dolor.

encontrando resultados similares a los de nuestro estudio, sin diferencias significativas entre ambos adhesivos¹¹.

En un trabajo reciente, Paajanen et al. confirman la posibilidad de anclar la malla con cianoacrilato aunque no detectan diferencia alguna entre pegamento y sutura en cuanto a dolor agudo o crónico, infección, hematoma o recidiva. Es de reseñar que en este estudio el seguimiento se realizó mediante llamadas telefónicas¹⁰.

En nuestro estudio la tasa de morbilidad global ha sido inferior en el grupo de pegamento con mejores resultados a largo plazo lo que concuerda con los resultados de otros autores^{4,11,24}. Esta diferencia probablemente se deba al menor grado de lesiones de nervios y vasos. Si bien no detectamos diferencia en cuanto al tiempo de baja laboral entre ambos grupos, la estancia hospitalaria ha sido mayor en el grupo de sutura quizás en relación con los hematomas desarrollados en este grupo.

Dada la diferencia de coste entre la sutura y la cola sintética (4 € vs. 165 €, durante el período de estudio), se podría reservar el cianoacrilato para casos concretos, como pacientes con alto riesgo de desarrollar hematomas, pacientes con enfermedades de transmisión sanguínea como el VIH y pacientes con dolor preoperatorio importante en la zona inguinal.

Conclusión

Los pegamentos sintéticos a base de cianoacrilato pueden emplearse en el anclaje de las mallas en la hernioplastia inguinal sin riesgo de migración de las mismas ni de altas tasas de recidivas. Si bien su empleo supone una tasa más baja de neuralgia crónica, se necesitan más estudios para averiguar los distintos factores que pueden influir en el desarrollo de esta neuralgia como son la edad del paciente, la presencia de dolor preoperatorio y el peso de la malla.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Los autores agradecen la ayuda de Diana Armesto del Departamento de Estadística, Teresa Ortega Duque y Úrsula Maestro Abejón del equipo de enfermería, y Laura Pérez Nogal y María Cruz Campo Arauzo del equipo administrativo.

BIBLIOGRAFÍA

- Rutkow IM. Surgical operations in the United States. Then (1983) and now (1994). *Arch Surg.* 1997;132:983-90.
- Collaboration EUHT. Mesh compared with non-mesh methods of open groin hernia repair: systematic review of randomized controlled trials. *Br J Surg.* 2000;87:854-9.
- Poobalan AS, Bruce J, Smith WC, King PM, Krukowski ZH, Chambers WA. A review of chronic pain after inguinal herniorrhaphy. *Clin J Pain.* 2003;19:48-54.
- Helbling C, Schlumpf R. Sutureless Lichtenstein: first results of a prospective randomised clinical trial. *Hernia.* 2003;7:80-4.
- Cerquella C, Martínez Santos C, Moreno Azcoita M, Fernández Lobato R, Fernández Luengas D, Serantes A. Aplicación de histoacryl en dermolipectomías y eventraciones. *Cir Esp.* 2000;67:119-20.
- Amid PK. Causes, prevention, and surgical treatment of postherniorrhaphy neuropathic inguinodynia: triple neurectomy with proximal end implantation. *Hernia.* 2004;8:343-9.
- Miserez M, Alexandre JH, Campanelli G, Corcione F, Cuccurullo D, Pascual MH, et al. The European hernia society groin hernia classification: simple and easy to remember. *Hernia.* 2007;11:113-6.
- Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992;13:606-8.
- Nowobilski W, Dobosz M, Wojciechowicz T, Mionskowska L. Lichtenstein inguinal hernioplasty using butyl-2-cyanoacrylate versus sutures. Preliminary experience of a prospective randomized trial. *Eur Surg Res.* 2004;36:367-70.
- Paajanen H, Kossi J, Silvasti S, Hulmi T, Hakala T. Randomized clinical trial of tissue glue versus absorbable sutures for mesh fixation in local anaesthetic Lichtenstein hernia repair. *Br J Surg.* 2011;98:1245-51.
- Testini M, Lissidini G, Poli E, Gurrado A, Lardo D, Piccinni G. A single-surgeon randomized trial comparing sutures, N-butyl-2-cyanoacrylate and human fibrin glue for mesh fixation during primary inguinal hernia repair. *Can J Surg.* 2010;53:155-60.
- O'Dwyer PJ, Alani A, McConnachie A. Groin hernia repair: postherniorrhaphy pain. *World J Surg.* 2005;29:1062-5.
- Collaboration EUHT. Repair of groin hernia with synthetic mesh: meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Surg.* 2002;235:322-32.
- Bay-Nielsen M, Perkins FM, Kehlet H, Danish Hernia Database. Pain and functional impairment 1 year after inguinal herniorrhaphy: a nationwide questionnaire study. *Ann Surg.* 2001;233:1-7.
- Perkins FM, Kehlet H. Chronic pain as an outcome of surgery. A review of predictive factors. *Anesthesiology.* 2000;93:1123-33.
- Courtney CA, Duffy K, Serpell MG, O'Dwyer PJ. Outcome of patients with severe chronic pain following repair of groin hernia. *Br J Surg.* 2002;89:1310-4.
- Jourdan IC, Bailey ME. Initial experience with the use of N-butyl 2-cyanoacrylate glue for the fixation of polypropylene mesh in laparoscopic hernia repair. *Surg Laparosc Endosc.* 1998;8:291-3.
- Farouk R, Drew PJ, Qureshi A, Roberts AC, Duthie GS, Monson JR. Preliminary experience with butyl-2-cyanoacrylate adhesive in tension-free inguinal hernia repair. *Br J Surg.* 1996;83:1100.
- Benizri EI, Rahili A, Avallone S, Balestro JC, Cai J, Benchimol D. Open inguinal hernia repair by plug and patch: the value of fibrin sealant fixation. *Hernia.* 2006;10:389-94.
- Mutignani M, Tringali A, Khodadadian E, Petruzzello L, Spada C, Spera G, et al. External pancreatic fistulas resistant to conventional endoscopic therapy: endoscopic closure with N-butyl-2-cyanoacrylate (Glubran 2). *Endoscopy.* 2004;36:738-42.
- Seewald S, Groth S, Sriram PV, Xikun H, Akaraviputh T, Mendoza G, et al. Endoscopic treatment of biliary leakage with n-butyl-2 cyanoacrylate. *Gastrointest Endosc.* 2002;56:916-9.

-
22. Dhiman RK, Chawla Y, Taneja S, Biswas R, Sharma TR, Dilawari JB. Endoscopic sclerotherapy of gastric variceal bleeding with N-butyl-2-cyanoacrylate. *J Clin Gastroenterol.* 2002;35:222-7.
 23. Qureshi A, Drew PJ, Duthie GS, Roberts AC, Monson JR. n-Butyl cyanoacrylate adhesive for skin closure of abdominal wounds: preliminary results. *Ann R Coll Surg Engl.* 1997;79:414-5.
 24. Losi P, Burchielli S, Spiller D, Finotti V, Kull S, Briganti E, et al. Cyanoacrylate surgical glue as an alternative to suture threads for mesh fixation in hernia repair. *J Surg Res.* 2010;163:e53-8.
 25. Toriumi DM, Raslan WF, Friedman M, Tardy ME. Histotoxicity of cyanoacrylate tissue adhesives. A comparative study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1990;116:546-50.