



Efectos de la desinserción cefálica y caudal del músculo oblicuo externo como adyuvante a la técnica de separación de componentes en cerdos. Estudio experimental[§]

Effects of upper and lower external oblique muscle desinsertion as an adjuvant to the components separation technique in pigs. Experimental study

Dr. Antonio Espinosa-de-los-Monteros,* Dra. Lilian Arista-de la Torre,**

Dr. Héctor Avendaño-Peza, Dr. Daniel Zamora-Valdés,*****

Dr. Zeniff Gómez-Arcive, Dr. Alejandro Elnecavé-Olaiz*****

Palabras clave:

Hernia abdominal, técnicas de cierre abdominal, técnica de separación de componentes, efectos de la desinserción del oblicuo externo.

Key words:

Abdominal hernia, abdominal closure techniques, components separation technique, effects of external oblique muscle disinsertion.

RESUMEN

La técnica de separación de componentes implica apartar los músculos oblicuos externos de los rectos abdominales y de los oblicuos internos, así como separar las vainas posteriores de los músculos rectos abdominales. El propósito de este estudio fue investigar si en cerdos una mayor liberación cefálica y caudal del músculo oblicuo externo incrementa la movilización medial del resto de la pared abdominal. Diez cerdos fueron estudiados. Después de efectuar una laparotomía en la línea media, se fijaron tres dinamómetros al borde medial de un músculo recto abdominal y se ejerció tracción constante de 5 Newton. El borde medial del músculo recto fue marcado sobre un fondo azul después de realizar cada maniobra de la separación de componentes y después de la maniobra de estudio que fue la desinserción cefálica y caudal del músculo oblicuo externo hasta la línea axilar media. Se midieron las distancias y las áreas entre la línea media y cada línea. Las diferencias se analizaron con *t* de Student para variables dependientes. Las diferencias entre cada distancia y cada área medida fueron estadísticamente significativas ($p < 0.0001$). El área de avance tras la maniobra de estudio fue 19.03%. Cuando se consideró cada tercio por separado, las distancias de avance tras la maniobra de estudio fueron 19.52%, 16.72% y 17.04% en los tercios superior, medio e inferior, respectivamente. Concluimos que la desinserción cefálica y caudal del músculo oblicuo externo incrementa significativamente la movilización medial de la pared abdominal cuando se efectúa la técnica de separación de componentes en cerdos.

ABSTRACT

*The components separation technique involves separation of external oblique muscle from rectus abdominis and internal oblique muscles, as well as separation of posterior rectus sheath from the posterior surface of the rectus abdominis muscle. The purpose of this study was to investigate if, in pigs, a greater cephalic and caudal release of the external oblique muscle increases medial mobilization from the rest of the abdominal wall. Ten pigs were studied. After midline laparotomy, three dynamometers were attached to the medial border of the rectus abdominis muscle and constant medial traction of 5 Newton was applied. The medial border of rectus muscle was marked on blue background after each of the components separation maneuvers. Measurements were performed from the midline to each line. Also, the area between the midline and each line was calculated. The differences were analyzed with paired Student's *t*-test. A normal distribution of all variables studied was seen. The differences between midline and each line of study were statistically significant ($p < 0.0001$). The advanced area after study maneuver was 19.03%. When considering each third, the distances of progress after the maneuver of study were 19.52%, 16.72% and 17.04% in the upper, middle, and bottom thirds, respectively. We conclude that upper and lower desinsertion of external oblique muscle significantly increases medial mobilization of the abdominal wall when performing the components separation technique in pigs.*

* Cirujano Plástico y Reconstructivo.

** Médico pasante en Servicio Social.

*** Médico Residente en Cirugía General.

Departamento de Cirugía Plástica. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán». Ciudad de México.

[§] Presentado el 29 de abril de 2015 en la Primera Conferencia Mundial de Cirugía de Hernias de Pared Abdominal. Milán, Italia.



INTRODUCCIÓN

La técnica de separación de componentes se introdujo hace 25 años para reconstruir la pared abdominal en pacientes con hernias incisionales complejas.¹ La técnica es muy eficiente para proveer continuidad mioaponeurótica de la pared abdominal cuando existen defectos medianos y grandes. Aun cuando la separación de las vainas posteriores de los músculos rectos abdominales provee cierto avance medial de la pared abdominal, la principal ventaja de la técnica de separación de componentes se obtiene al separar los músculos oblicuos externos de los rectos abdominales y de los oblicuos internos.¹ Un concepto bien conocido entre los cirujanos plásticos es la desinserción de los colgajos musculares para obtener mayor movilidad y así proveer mayor superficie de cobertura con una unidad muscular determinada.^{2,3}

El propósito de este estudio experimental en cerdos es investigar si la separación de los músculos oblicuos externos de los arcos costales cefálicamente y de la fascia del músculo oblicuo interno caudalmente, incrementa la movilización medial del resto de la pared abdominal.

MATERIAL Y MÉTODO

El 12 de marzo de 2015, con el número de referencia CINVA 1382, clave SCI-1382-14/15-1, se obtuvo la aprobación por el Comité de Ética Institucional para llevar a cabo

este estudio prospectivo en el Departamento de Cirugía Experimental, bajo el cuidado de especialistas autorizados con conocimientos técnicos en el trato digno y respetuoso a los animales de bioterio, de acuerdo con lo establecido en los artículos 42, 43, 44, 45 Bis, 46 y 47 de la Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal vigente al momento de la realización del estudio. Utilizamos 10 cerdos vietnamitas con peso promedio de 26.4 ± 2.7 kg. (rango 24 a 30 kg) que fueron empleados por otros departamentos médicos para desarrollar protocolos de investigación relacionados con procedimientos endoscópicos bajo anestesia general, mismos que no impactaron en el desarrollo de este estudio. Después de que dichos departamentos culminaron con sus experimentos, en todos los sujetos de estudio y aún bajo los efectos de la anestesia general, se efectuó una laparotomía en la línea media y se estudió la pared abdominal del lado izquierdo. Inicialmente, el músculo pectoral mayor se movilizó cefálicamente, puesto que en los cerdos se inserta caudalmente a lo largo de la superficie anterior del tercio medio del músculo recto abdominal. Para establecer los diferentes grados de movilidad de la pared abdominal, se colocó inicialmente una lámina azul intraabdominal que se suturó al borde anterior de los arcos costales, al apéndice xifoides, a las crestas iliacas anterosuperiores y al pubis, y se marcó a lo largo de la línea media del cerdo con una aguja 20 Gauge. A continuación se colocaron tres asas de seda del 0 en forma equidistante en el borde medial del músculo recto abdominal, correspondientes a los tercios superior, medio e inferior. Se fijaron tres dinamómetros a estas asas de seda y se traccionaron medialmente con una fuerza constante de 5 Newton a lo largo de la totalidad del área de estudio (Figura 1). Esta tracción generó desplazamiento medial de la pared abdominal, por lo que el borde medial del músculo recto abdominal, en su nueva ubicación, se marcó a lo largo de la lámina azul con una aguja 20 Ga, representando la línea A. Acto seguido, se efectuó una incisión en la superficie de la línea semilunar de la pared abdominal del cerdo para separar el músculo oblicuo externo del músculo recto abdominal (Figura 2). Nuevamente, la pared

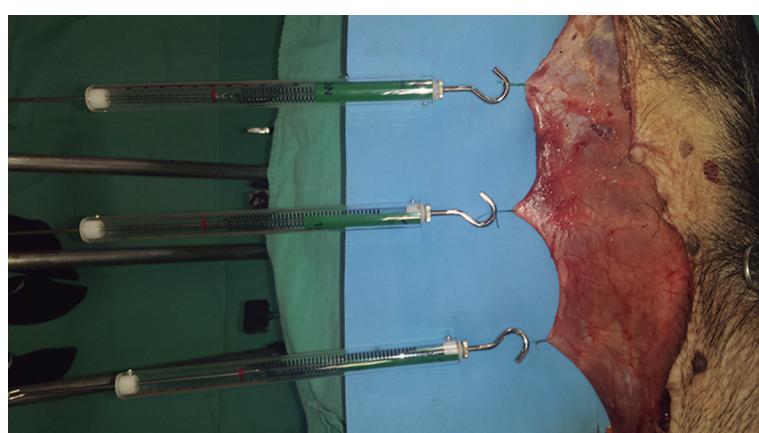


Figura 1. Se emplean tres dinamómetros para ejercer la misma tracción constante a una fuerza de 5 Newton en todos los sujetos de estudio.

abdominal se desplazó medialmente, por lo que en la lámina azul se marcó con una aguja 20 Ga la nueva localización del borde medial del músculo recto abdominal, representando la línea B. Después se separó el músculo oblicuo externo del músculo oblicuo interno

Figura 2.

Se ha realizado una incisión a lo largo de la interface entre el borde lateral del músculo recto abdominal y el borde medial del músculo oblicuo externo. Nótese que la tracción medial de la pared abdominal ha provocado que el borde medial del músculo recto abdominal cruce la línea media hacia el otro lado.



Figura 3.

La superficie posterior del músculo oblicuo externo se ha separado de la superficie anterior del músculo oblicuo interno hasta el nivel de la línea axilar posterior.



lateralmente hasta el nivel de la línea axilar posterior (*Figura 3*). En este punto el nuevo nivel del borde medial del músculo recto abdominal, desplazado medialmente aún más, se marcó en la lámina azul con una aguja 20 Ga, representando la línea C. Finalmente y lo que representa la novedad en este estudio, se desinsertó el músculo oblicuo externo céfalicamente de sus adherencias en los arcos costales hasta el nivel de la línea axilar media, y caudalmente su fascia se dividió de la fascia del músculo oblicuo interno hasta el nivel de la espina iliaca anterosuperior (*Figura 4*). En ningún momento se intervino algún segmento del músculo oblicuo externo en el que se ubicara su circulación intrínseca. Se marcó una nueva ubicación del borde medial del músculo recto abdominal, desplazado tras efectuar esta última maniobra, en la superficie de la lámina azul con una aguja 20 Ga, representando la línea D. Esta lámina azul se retiró de sus puntos de fijación intraabdominal y las líneas marcadas fueron delimitadas con tinta (*Figura 5*). Inmediatamente al término de la operación, los cerdos fueron sacrificados en forma humanitaria de acuerdo con lo establecido en los artículos 46 y 50 de la Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal vigente al momento de la realización del estudio. Se obtuvo una lámina azul por cada cerdo estudiado y todas las láminas azules fueron escaneadas a una computadora y analizadas empleando el programa AutoCAD 2010 (Autodesk Inc. California, EUA) (*Figura 6*). Con este programa se midieron las distancias entre la línea media y las líneas A, B, C y D en los tercios superior, medio e inferior, para conocer el grado de desplazamiento medial que generaba cada maniobra quirúrgica realizada en la pared abdominal del cerdo. También se calculó el área existente entre la línea media y cada una de las líneas de estudio con este programa. El grado de normalidad en la distribución de las variables se midió mediante el coeficiente de asimetría de Fisher. Se analizaron las diferencias en las distancias registradas de la línea media a la línea A, de la línea media a la línea B, de la línea media a la línea C, y de la línea media a la línea D. Igualmente, se analizaron las diferencias en las áreas existentes entre la línea media y la línea A, entre la línea media

y la línea B, entre la línea media y la línea C, y entre la línea media y la línea D. Debido a la distribución obtenida, estas diferencias fueron

Figura 4.

Desinserción cefálica del músculo oblicuo externo de su adherencia en los arcos costales (izquierda). Desinserción caudal de la fascia del músculo oblicuo externo de su adherencia en la fascia del músculo oblicuo interno (derecha).



Figura 5.

Lámina azul con marcas de líneas A (azul), B (rosa), C (verde) y D (marrón), correspondientes al borde medial del músculo recto abdominal tras realizar cada una de las maniobras estudiadas, ejerciendo la misma tracción constante.



analizadas con t de Student para variables dependientes usando el programa SPSS 20 (IBM, Nueva York, EUA) y se consideró significativo un valor de p menor a 0.05. No hubo ningún conflicto de intereses que reportar.

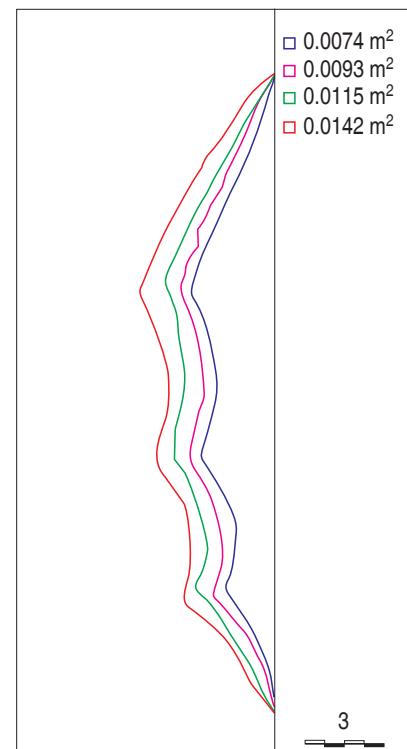


Figura 6. Los resultados obtenidos en un cerdo específico han sido escaneados e importados a una computadora para realizar medidas precisas de todas las variables estudiadas. Nótese que el programa empleado arroja los resultados en metros cuadrados, identificando en morado el valor del área entre la línea media y la línea A (superficie de cobertura muscular al efectuar tracción medial de la pared abdominal sin haber realizado ninguna maniobra en músculos o fascias); en rosa el valor del área entre la línea media y la línea B (superficie de cobertura muscular al efectuar tracción medial de la pared abdominal después de separar el músculo oblicuo externo del músculo recto abdominal); en verde el valor del área entre la línea media y la línea C (superficie de cobertura muscular al efectuar tracción medial de la pared abdominal después de separar el músculo oblicuo externo del músculo oblicuo interno), y en marrón el valor del área entre la línea media y la línea D (superficie de cobertura muscular al efectuar tracción medial de la pared abdominal después de desinsertar el músculo oblicuo externo cefálica y caudalmente).

RESULTADOS

En los 10 cerdos observamos una distribución normal en todas las variables estudiadas, con varianzas que tuvieron un rango entre 0.0 y 0.741. Las distancias entre la línea media y las líneas A, B, C y D, respectivamente, se muestran en el *cuadro I*. Por otra parte, las diferencias en las áreas existentes entre la línea media y las líneas A, B, C y D, respectivamente, se muestran en el *cuadro II*. Las distancias promedio entre la línea media y la línea A, resultantes de traccionar medialmente la pared abdominal sin haber manipulado las estructuras fasciomusculares, fueron 2.13 ± 0.52 cm (rango 1.5 a 3 cm), 2.74 ± 0.71 cm (rango 2 a 4.1 cm), y 2.99 ± 0.86 cm (rango 1.9 a 4.5 cm) en los tercios superior, medio e inferior, respectivamente. Las distancias promedio entre la línea media y la línea B, que resultan de ejercer la misma tracción medial pero después de haber incidiendo la línea semilunar que separa el músculo oblicuo externo del músculo recto abdominal, fueron 2.79 ± 0.65 cm (rango 2.2 a 4.2 cm), 3.76 ± 0.95 cm (rango 2.9 a 5.3 cm), y 3.85 ± 0.96 cm (rango 2.9 a 5.5 cm) en los tercios superior, medio e inferior, respectivamente, lo que representa un incremento significativo de 31%, 37%, y 29% agregado a la distancia existente entre la línea media y la línea A en los tercios superior, medio e inferior, respec-

tivamente ($p < 0.0001$ en los tres tercios de la pared abdominal). Las distancias promedio entre la línea media y la línea C, que resultan de continuar ejerciendo la misma tracción medial constante pero después de separar el músculo oblicuo externo del músculo oblicuo interno, fueron 3.31 ± 0.69 cm (rango 2.7 a 4.8 cm), 4.68 ± 0.92 cm (rango 4 a 5.7 cm), y 4.7 ± 1.05 cm (rango 4.7 a 6.2 cm) en los tercios superior, medio e inferior, respectivamente, lo que representa un incremento significativo de 19%, 24%, y 22%, agregado a la distancia existente entre la línea media y la línea B en los tercios superior, medio e inferior, respectivamente ($p < 0.0001$ en los tres tercios de la pared abdominal). Finalmente, las distancias promedio entre la línea media y la línea D, que resultan de mantener la misma tracción medial constante pero después de desinsertar cefálica y caudalmente el músculo oblicuo externo (lo que representa nuestra maniobra de estudio), fueron 3.94 ± 0.76 cm (rango 3.9 a 5.4 cm), 5.44 ± 0.95 cm (rango 4.7 a 6.8 cm), y 5.49 ± 1.23 cm (rango 5.3 a 7.2 cm) en los tercios superior, medio e inferior, respectivamente, lo que representa un incremento significativo de 19%, 16%, y 17%, agregado a la distancia existente entre la línea media y la línea C en los tercios superior, medio e inferior, respectivamente ($p < 0.0001$ en los tres tercios de la pared abdominal).

Cuadro I. Distancias entre la línea media y cada línea estudiada en los tercios superior, medio e inferior, mientras se ejercía tracción constante.

	Línea media a línea A (cm)	Línea media a línea B (cm)	Línea media a línea C (cm)	Línea media a línea D (cm)	
Tercio superior	2.13 ± 0.52	2.79 ± 0.65	3.31 ± 0.69	3.94 ± 0.76	$p < 0.0001$ entre cada distancia
Tercio medio	2.74 ± 0.71	3.76 ± 0.95	4.68 ± 0.92	5.44 ± 0.95	$p < 0.0001$ entre cada distancia
Tercio inferior	2.99 ± 0.86	3.85 ± 0.96	4.70 ± 1.05	5.49 ± 1.23	$p < 0.0001$ entre cada distancia

Línea A = borde medial del músculo recto abdominal marcado en la lámina azul sin haber realizado ninguna maniobra en los músculos y fascias de la pared abdominal. Línea B = borde medial del músculo recto abdominal marcado en la lámina azul después de haber separado el músculo oblicuo externo del músculo recto anterior del abdomen. Línea C = borde medial del músculo recto abdominal marcado en la lámina azul después de haber separado el músculo oblicuo externo del músculo oblicuo interno. Línea D = borde medial del músculo recto abdominal marcado en la lámina azul después de haber desinsertado el músculo oblicuo externo cefálica y caudalmente.

Cuadro II. Área total entre la línea media y cada línea estudiada mientras se ejercía tracción constante.

Línea media a línea A (cm ²)	Línea media a línea B (cm ²)	Línea media a línea C (cm ²)	Línea media a línea D (cm ²)	
59 ± 17	82 ± 22	106 ± 23	126 ± 25	p < 0.0001 entre cada área

Línea A = borde medial del músculo recto abdominal marcado en la lámina azul sin haber realizado ninguna maniobra en los músculos y fascias de la pared abdominal. Línea B = borde medial del músculo recto abdominal marcado en la lámina azul después de haber separado el músculo oblicuo externo del músculo recto anterior del abdomen. Línea C = borde medial del músculo recto abdominal marcado en la lámina azul después de haber separado el músculo oblicuo externo del músculo oblicuo interno. Línea D = borde medial del músculo recto abdominal marcado en la lámina azul después de haber desinsertado el músculo oblicuo externo cefálica y caudalmente.

Por otra parte, cuando se analizaron las áreas presentes entre la línea media y las líneas A, B, C y D, respectivamente, situación que refleja la elongación de la pared abdominal y su superficie de cobertura, encontramos que el área promedio entre la línea media y la línea A fue $59 \pm 17 \text{ cm}^2$ (rango 41 a 91 cm²). El área promedio entre la línea media y la línea B obtenida después de separar el músculo oblicuo externo medialmente del borde lateral del músculo recto anterior del abdomen, fue $82 \pm 22 \text{ cm}^2$ (rango 60 a 124 cm²); es decir, 39% más (p < 0.0001). El área promedio entre la línea media y la línea C obtenida después de separar el músculo oblicuo externo dorsalmente del músculo oblicuo interno, fue $106 \pm 23 \text{ cm}^2$ (rango 71 a 148 cm²); es decir, 29% más que lo obtenido con la última maniobra (p < 0.0001). Finalmente, el área promedio entre la línea media y la línea D obtenida después de separar el músculo oblicuo externo de sus inserciones cefálica y caudal, fue $126 \pm 25 \text{ cm}^2$ (rango 88 a 170 cm²); es decir, 19% más que lo obtenido con la última maniobra (p < 0.0001).

DISCUSIÓN

La técnica de separación de componentes fue descrita por Oscar Ramírez hace 25 años.¹ Su primer artículo incluyó la experiencia obtenida en 10 cadáveres y 11 pacientes y mostró que el desarrollo unilateral de la técnica en humanos provee un avance medial de la pared abdominal de 5 cm, 10 cm y 3 cm en los tercios superior, medio e inferior, respectivamente.¹ Con el tiempo, la experiencia quirúrgica nos

ha mostrado que existen diversos factores que modifican estos números, tales como obesidad, cambios recientes de peso, presencia de estomas, fibrosis, presencia de múltiples defectos, siños, fistulas, presencia de mallas previas, osificaciones heterotópicas en los músculos rectos, neumoperitoneo progresivo preoperatorio, empleo de expansores tisulares y administración de toxina botulínica intramuscular. Igualmente, en su reporte original Oscar Ramírez indicó que se podía obtener un mayor avance medial de la pared abdominal si se desinsertaban cefálicamente los músculos rectos abdominales de los reborde costales.¹

A lo largo de las décadas, diversos estudios experimentales y clínicos han mostrado que la desinserción de algunas unidades musculares ayuda a aumentar su grado de movilidad. Por ejemplo, la desinserción de la mayoría de las fibras del músculo dorsal ancho a partir del húmero permite una mayor libertad de movimiento durante la reconstrucción mamaria,² o bien, la desinserción proximal del músculo gemelo a partir del fémur consigue una mayor superficie de cobertura durante la reconstrucción de defectos en la rodilla.³ Nuestro propósito en este estudio experimental fue desinsertar parcialmente el músculo oblicuo externo de sus adherencias cefálica y caudal para observar si esta maniobra aumenta su movilización lateral y a su vez, avance medial del resto de la pared abdominal, es decir, de la unidad músculo recto abdominal-músculo oblicuo interno-músculo transverso abdominal. Esta maniobra probó en 10 cerdos, ser útil para obtener una movilización medial de la pared abdominal de un 19%

extra a lo ya obtenido con la técnica de separación de componentes. De esta forma, se puede estudiar la incorporación de esta maniobra en la práctica clínica cuando se requiera un mayor grado de medialización de la pared abdominal para cerrar defectos grandes o para obtener menor tensión en el cierre de los defectos en los que típicamente se emplea la técnica de separación de componentes. En el futuro será apropiado estudiar comparativamente el impacto que diversas técnicas adyuvantes tienen en la reconstrucción de defectos complejos de pared abdominal, particularmente incrementando el grado de avance medial que es posible obtener en pacientes con hernias incisionales complejas.

CONCLUSIONES

La desinsercióncefálica y caudal del músculo oblicuo externo durante la realización de la técnica de separación de componentes en cerdos, aumenta significativamente el avance medial del borde del músculo recto abdominal ipsilateral y puede ser de mucha utilidad en la reconstrucción de hernias abdominales complejas.

Agradecimientos

Los autores agradecen al arquitecto Alberto J. Zamora-Valdés, Maestro en Ciencias, por escanear, procesar y calcular las distancias y áreas marcadas en las láminas azules.

REFERENCIAS

1. Ramirez OM, Ruas E, Dellon L. "Components separation" method for closure of abdominal wall defects: an anatomic and clinical study. *Plast Reconstr Surg.* 1990; 86: 519-526.
2. Hammond DC. Latissimus dorsi flap breast reconstruction. *Clin Plast Surg.* 2007; 34: 75-82.
3. Arnold PG, Mixter RC. Making the most of the gastrocnemius muscles. *Plast Reconstr Surg.* 1983; 72: 38-48.

Correspondencia:

Dr. Antonio Espinosa-de-los-Monteros

Vasco de Quiroga Núm. 15,

Colonia Sección 16, 14000,

Tlalpan, Ciudad de México.

Tel: 54870900, ext. 2133

E-mail: aedlms@hotmail.com