



Universitat Autònoma de Barcelona

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  http://cat.creativecommons.org/?page_id=184

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>

TESIS DOCTORAL

ANÁLISIS DEL ABORDAJE LAPAROSCÓPICO EN LA
OBSTRUCCIÓN AGUDA DEL INTESTINO DELGADO POR
ADHERENCIAS Y/O HERNIA INTERNA

Autor:

Enric Sebastian Valverde

Directores:

Luís Grande Posa

José Ignacio Poves Prim[†]

Tutores:

José Ignacio Poves Prim[†]

Luís Grande Posa

Universitat Autònoma de Barcelona

Programa de Doctorado de Cirugía y Ciencias Morfológicas

Departamento de Cirugía

Barcelona 2020



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

LUÍS GRANDE POSA, Catedrático de Cirugía de la Universidad Autónoma de Barcelona, adscrito a la Unidad Docente del Parc de Salut Mar y Jefe Emérito del Servicio de Cirugía del Hospital del Mar de Barcelona

CERTIFICA:

Que el trabajo titulado: *“Análisis del abordaje laparoscópico en la obstrucción aguda del intestino delgado por adherencias y/o hernia interna”*, del que es autor Enric Sebastian Valverde, se ha realizado bajo mi dirección y la del Prof. José Ignacio Poves Prim y es adecuado para ser presentado como TESIS DOCTORAL, para su evaluación por el Tribunal Calificador y optar al acceso de grado de Doctor.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo el presente documento en Barcelona a once de septiembre de 2020.



Dr. Luís Grande Posa

...als meus pares, perquè ara que també sóc pare, sé tot el que feu per mi

...a tu Laia, perquè t'estimo i t'ho mereixes

...a l'Arnau i a en Roger, perquè sou l'alegria més gran que m'ha donat la vida

...a tu Ignasi, perquè aquesta tesi és el mínim que puc dedicar-te

AGRADECIMIENTOS

A Laia, por apoyarme y ayudarme en este proyecto.

A mis padres y a mi hermano, porque siempre han estado ahí para lo que hiciera falta.

A Anna, por cuidar de su nieto mientras yo trabajaba en esta tesis.

A todo el Servicio de Cirugía General del Hospital del Mar, por haberme enseñado lo que significa ser cirujano.

A mis compañeros de residencia, fue un placer formarme a vuestro lado.

A todo el Servicio de Cirugía General del Hospital de Sant Boi por confiar en mí.

A Jordi, por ser un gran amigo y por ayudarme con los entresijos de la informática.

A Fernando, por mostrarme nuevos caminos de la estadística.

A Luís, por tu clarividencia científica, por guiarme cuando más lo necesitaba.

A Ignasi, porque sin ti, no hubiera empezado este viaje ni hubiera llegado hasta aquí. Por haberme hecho mejor cirujano. Por haber sido un referente para mí, dentro y fuera del quirófano. Porque incluso ahora, me enseñas.

Sólo espero que estés orgulloso de mí y de esta tesis.

A todos, gracias

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	17
1.1. Finalidad del estudio	19
1.2. Antecedentes y revisión de la literatura	21
1.2.1. Epidemiología. Incidencia y prevalencia	21
1.2.1.1. Abordaje abierto vs laparoscópico	23
1.2.1.2. Adherencias según el tipo de cirugía previa	25
1.2.1.3. Factores relacionados con la aparición de adherencias	26
1.2.1.4. Prevención de adherencias postoperatorias	28
1.2.2. Fisiopatología de las adherencias	30
1.2.3. Clasificaciones de las adherencias	32
1.2.4. Tratamiento de la oclusión del intestino delgado por adherencias	34
1.2.5. Estado actual de la cirugía por síndrome adherencial	36
1.2.6. Complicaciones de la adhesiolisis	37
1.2.6.1. Morbilidad	37
1.2.6.2. Lesión intestinal	40
1.2.6.3. Conversión	41
1.2.6.4. Estancia hospitalaria	44
1.2.6.5. Mortalidad	44
1.2.6.6. Recidiva	46
1.2.7. Estudios previos	49
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	55
2.1. Hipótesis de trabajo	57
2.2. Objetivos	57
2.2.1. Objetivo principal	57
2.2.2. Objetivo secundario	58
3. DISEÑO Y MÉTODOS	59
3.1. Diseño del estudio	61
3.2. Criterios de inclusión y exclusión	61
3.3. Método de recogida de datos	62
3.4. Variables del estudio	62
3.4.1. Definición de variables	63

3.4.2. Determinación del valor de las variables	65
3.5. Tipos de análisis realizados	65
3.6. Análisis estadístico de los datos	66
3.7. Aprobación del estudio	67
3.8. Financiación	68
4. RESULTADOS	69
4.1. Análisis de los pacientes operados por cirugía laparoscópica versus cirugía abierta	71
4.2. Análisis de los factores de riesgo para la aparición de complicaciones en la serie global	76
4.3. Subanálisis de los pacientes con bridas simples sin resección intestinal	78
4.4. Análisis de los resultados de los pacientes con bridas simples versus bridas complejas	81
4.5. Subanálisis de los pacientes operados por laparoscopia. Comparativa de los pacientes completados por laparoscopia versus los convertidos a cirugía abierta	82
4.6. Análisis de los factores relacionados con el tipo de brida	85
4.7. Comparativa de resultados tras la ampliación de la base de datos	88
5. DISCUSIÓN	91
5.1. Resultados a corto plazo. Laparotomía vs laparoscopia	93
5.2. Selección de pacientes	96
5.3. Limitaciones del estudio	100
5.4. Fortalezas del estudio	101
6. CONCLUSIONES	103
7. BIBLIOGRAFÍA	107
8. ANEXOS	123
8.1. Informe del Comité Ético de Investigación Clínica	125
8.2. Artículo publicado en BMC Surgery	127

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Efectos adversos implicados en la formación de adherencias peritoneales y medidas preventivas propuestas, extraído de Mais.	26
Tabla 2. Barreras físicas, geles y agentes químicos para la prevención de adherencias.	28
Tabla 3. Detalle de las causas de conversión en distintos estudios.	42
Tabla 4. Estudios que muestran los resultados postoperatorios a corto plazo del abordaje laparoscópico. Comparativa con el abordaje abierto.	50
Tabla 5. Revisiones sistemáticas publicadas de los resultados a corto plazo del tratamiento quirúrgico de la OIDA.	52
Tabla 6. Análisis bivariante de variables preoperatorias. Comparación entre el abordaje laparoscópico y abierto antes y después del emparejamiento por puntuación de propensión.	72
Tabla 7. Análisis bivariante de variables intraoperatorias. Comparación entre el abordaje laparoscópico y abierto, antes y después del emparejamiento por puntuación de propensión.	74
Tabla 8. Análisis bivariante de variables postoperatorias. Comparación entre el abordaje laparoscópico y abierto, antes y después del emparejamiento por puntuación de propensión.	75
Tabla 9. Análisis bivariante de la morbilidad postoperatoria a los 30 días.	76
Tabla 10. Análisis multivariante de los factores relacionados con la aparición de complicaciones.	77
Tabla 11. Análisis bivariante en los pacientes con bridas simples sin resección intestinal. Comparación entre abordaje laparoscópico y abierto.	79
Tabla 12. Análisis bivariante de las variables relacionadas con la morbilidad postoperatoria en los pacientes con bridas simples y sin resección intestinal.	80
Tabla 13. Análisis multivariante para la aparición de complicaciones en BS sin resección.	81
Tabla 14. Análisis bivariante de variables postoperatorias. Comparativa entre bridas simples y complejas.	82
Tabla 15. Comparativa entre pacientes completados laparoscópicamente vs laparoscópico convertidos.	83

Tabla 16. Análisis multivariante de los factores relacionados con la conversión.	84
Tabla 17. Análisis bivariante de variables clínicas y demográficas. Comparativa entre bridas simples y bridas complejas.	85
Tabla 18. Análisis bivariante de los antecedentes quirúrgicos en los pacientes con bridas simples y bridas complejas.	86
Tabla 19. Análisis multivariante de los factores relacionados con bridas complejas.	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fisiopatología de las adherencias, extraído de Arung <i>et al.</i>	31
Figura 2. Índice de adherencias peritoneales, según Coccolini <i>et al.</i>	33
Figura 3. Manejo de la oclusión del intestino delgado por adherencias según las <i>Bologna Guidelines from the World Society of Emergency Surgery ASBO working group.</i>	35
Figura 4. Forest plot para complicaciones postoperatorias globales, de Quah <i>et al.</i>	39
Figura 5. Probabilidad de recurrencia según manejo conservador o quirúrgico, extraído de Behman <i>et al.</i>	48
Figura 6. Causas de conversión.	84
Figura 7. Algoritmo para la toma de decisión del abordaje quirúrgico en la OIDA.	99

LISTADO DE ABREVIATURAS

- AH/CMC: ácido hialurónico/membrana de carboximetilcelulosa
- ASA: *American Society of Anesthesiologists*
- EUA: Estados Unidos de América
- HR: Hazard Ratio
- IC: Intervalo de Confianza
- LAPAD: *LAParotomy or LAParoscopy and ADhesions study*
- NASBO: *The National Audit of Small Bowel Obstruction*
- NIS: *National Inpatient Sample*
- NSQIP: *National Surgical Quality Improvement Program*
- OIDA: Obstrucción del intestino delgado por adherencias y/o hernia interna
- OR: Odds Ratio
- PAI-1: inhibidor del activador del plasminógeno tipo 1
- PAI-2: inhibidor del activador del plasminógeno tipo 2
- TC: tomografía computarizada
- tPA: activador tisular del plasminógeno
- uPA: activador del plasminógeno tipo uroquinasa

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Finalidad del estudio

La obstrucción del intestino delgado por adherencias y/o hernia interna (OIDA) es la causa más frecuente (55-75% de los casos) de oclusión aguda del intestino delgado⁽¹⁻⁵⁾. Es también un motivo frecuente de consulta en el servicio de urgencias y una de las causas más habituales de infertilidad y de dolor pélvico crónico en la mujer⁽⁵⁻⁷⁾. Por lo tanto, estamos ante una patología con un gran impacto clínico y económico en el sistema sanitario.

Las adherencias son uniones entre dos estructuras anatómicas que normalmente están separadas. Se producen casi siempre entre el epiplón, asas de intestino delgado y la pared abdominal. Estas uniones pueden ser finas capas de tejido conectivo, gruesas conexiones fibróticas que contengan vasos sanguíneos o nervios e incluso, en ocasiones, puede establecerse un íntimo contacto directo entre dos o más superficies intraabdominales. En este trabajo se hablará de forma indistinta de adherencias o bridas aunque tienen algunas diferencias semánticas. Brida es la banda o tejido fibroso vascularizado que une diferentes superficies orgánicas serosas revestidas por epitelios (peritoneo), mientras que adherencia es un término más genérico que engloba cualquier unión anormal o patológica entre dos estructuras anatómicas que habitualmente están separadas⁽⁸⁾.

La hernia interna es una protrusión visceral a través de un defecto peritoneal o mesentérico dentro de la cavidad abdominal. Al igual que las adherencias, pueden ser adquiridas (postquirúrgicas, traumáticas, postinflamatorias) o congénitas (a través de orificios naturales normales como el hiato de Winslow, o anormales a través de aperturas anómalas causadas por malrotaciones y fijaciones peritoneales). Según la descripción clásica de Meyers⁽⁹⁾ basada en la localización podemos encontrar hernias internas de distintos tipos: paraduodenales, pericecales, a través del orificio de Winslow, transmesentéricas y transmesocólicas, intersigmoideas y retroanastomóticas. Los procedimientos quirúrgicos como la Y de Roux, han aumentado el porcentaje de hernias transmesentéricas, transmesocólicas y retroanastomóticas.

La mayoría de los pacientes que presentan una OIDA se resolverán con tratamiento conservador. Sin embargo, entre el 20-30% requerirán cirugía^(5,10). En otras patologías, el abordaje laparoscópico ha mejorado los resultados y se ha convertido en el *gold standard*⁽¹¹⁻¹³⁾, pero en la OIDA, el abordaje abierto sigue siendo el más utilizado por la mayoría de los cirujanos en todo el mundo. Los inicios del abordaje laparoscópico se remontan a hace treinta años cuando Bastug *et al.* publicaron el primer caso⁽¹⁴⁾. Desde entonces, el abordaje laparoscópico ha ido ganando aceptación en esta patología, pero su uso sigue siendo minoritario. De estos resultados preliminares, y de forma sintética, puede afirmarse que el abordaje laparoscópico tiene unos resultados equiparables a la cirugía abierta en el tratamiento de la OIDA y que además aporta las ventajas ampliamente descritas de la cirugía mínimamente invasiva como son un mejor control del dolor en el postoperatorio, acelerar la recuperación o mejorar los resultados estéticos. Nuestro estudio pretende corroborar estos resultados analizando una serie prospectiva de pacientes intervenidos en nuestro hospital.

Pese a que la laparoscopia puede mejorar los resultados, no todos los pacientes son susceptibles de este abordaje. En algunas series, incluso se ha sugerido que los pacientes que se convierten a cirugía abierta pueden presentar peores resultados⁽¹⁵⁾. Por lo tanto, es muy importante determinar qué características deben cumplir los pacientes para indicar un abordaje u otro. Actualmente, en la literatura, hay pocas referencias a las características que se deben valorar para seleccionar un abordaje u otro. En este sentido, nuestro estudio también pretende aportar datos objetivos para ayudar en esta toma de decisión.

Por lo tanto, el objetivo principal de nuestro estudio es analizar los posibles beneficios del abordaje laparoscópico en la OIDA respecto a la cirugía abierta. Además, se pretende determinar qué factores pueden permitirnos seleccionar aquellos pacientes que más se beneficiarán del abordaje laparoscópico.

1.2. Antecedentes y revisión de la literatura

1.2.1. Epidemiología. Incidencia y prevalencia

La incidencia real de adherencias postoperatorias es desconocida pero algunos estudios estiman que más del 90% de pacientes a los que se ha realizado una cirugía abdominal desarrollarán adherencias postoperatorias. Menzies *et al.*⁽¹⁶⁾ publicaba en 1990 un artículo con el sugerente título *Intestinal obstruction from adhesion-how big is the problem?* Este estudio analizaba 210 pacientes con cirugías previas y 115 sin antecedentes de cirugía que se sometieron a una laparotomía. El 93% de los pacientes con cirugía previa presentaron adherencias, respecto al 10,4% entre los pacientes sin antecedentes quirúrgicos. Hoy, 30 años más tarde, estamos en condiciones de confirmar la magnitud del problema.

Sólo en los Estados Unidos de América (EUA), entre 2009 y 2013, y según la base de datos de la *National Inpatient Sample* (NIS) se contabilizaron casi 10 millones de altas asociadas sólo a cirugías abdominales mediante abordaje abierto⁽¹⁷⁾. Además, existe una clara tendencia mundial hacia un incremento de los procedimientos quirúrgicos según datos de la Organización Mundial de la Salud⁽¹⁸⁾. Por lo tanto, si tenemos en cuenta todas las cirugías abdominales que se realizan cada año en todo el mundo, es evidente que estamos ante una patología con un potencial gran impacto.

Un estudio sueco, tras seguir 108.141 pacientes intervenidos de cirugía intraabdominal durante 5 años determinó una incidencia de oclusión del intestino delgado del 0,4-13,9% según el tipo de cirugía previa. Una revisión sistemática de 87 estudios, determinó una incidencia de OIDA de 2,4%⁽⁵⁾. El *LAPAD study (LAParotomy or LAParoscopy and Adhesions study)* observó que el 6% de los pacientes presentaron una obstrucción intestinal por adherencias dentro de los 3-5 años de seguimiento. En el estudio de Norrbom *et al.*, que sólo incluía mujeres, la incidencia tras una mediana de seguimiento de 12,9 años fue de 1,4%⁽¹⁹⁾. Esto suponía 10,5 episodios de obstrucción intestinal por adherencias por 10.000 pacientes/año. Otro estudio determinó que, tras cirugía intraabdominal, la incidencia acumulada de ingresos al año con diagnóstico de obstrucción intestinal variaba

entre el 12,3% y el 17,1%. Los que presentaban diagnóstico de obstrucción intestinal y tenían un procedimiento de adhesiolisis variaban entre el 1,6% y el 3,4%. En el segundo año de seguimiento, estos valores aumentaban a 18,6-25,1% y 2,6-5,6% respectivamente⁽²⁰⁾. Aunque estos porcentajes en algunos casos pudieran parecer bajos, si los aplicamos a todas las laparotomías y laparoscopias que se realizan en todo el mundo, resulta en un considerable número de pacientes que requerirán consultas/ingresos a urgencias, hospitalizaciones y reintervenciones relacionadas con adherencias.

En un servicio de urgencias quirúrgicas, la OIDA es un motivo frecuente de consulta, que puede suponer el 2-20% de los ingresos quirúrgicos por dolor abdominal^(21,22). En los EUA, entre 1998 y 2010 hubo alrededor de 2 millones de hospitalizaciones por este motivo. Durante el 2005 en EUA, se contabilizaron 351.777 hospitalizaciones relacionadas con adhesiolisis. Esto representaba 119 hospitalizaciones por cada 100.000 habitantes, 898 por cada 100.000 hospitalizaciones y 3.549 por cada 100.000 hospitalizaciones quirúrgicas de cualquier tipo⁽²³⁾. Menzies *et al.* determinaron en dos hospitales de distrito en el Reino Unido, que los ingresos por adherencias equivalían a tener una cama quirúrgica ocupada durante todo el año y tener 2 días enteros de quirófano ocupados⁽⁴⁾. Pero, ¿cuánto suponen estos ingresos comparado con otras cirugías urgentes? Scott *et al.* publicaron en JAMA un estudio de 421.476 consultas a urgencias de cirugía general que requirieron cirugía en las primeras 48 horas. La adhesiolisis se incluye dentro de las 7 patologías que, englobadas todas ellas, suponen el 80% de todos los procedimientos, el 80,3% de las muertes, el 78,9% de las complicaciones y el 80,2% de los costes de los pacientes ingresados de esa serie⁽²⁴⁾.

Todo ello se traduce, además, en un importante gasto sanitario. En un estudio de Kössi *et al.* realizado en Finlandia, el gasto anual estimado relacionado con adherencias postoperatorias fue superior al del cáncer gástrico y similar al del cáncer rectal⁽²⁵⁾. Sólo en el 2005, según la base de datos de la *Healthcare Cost and Utilization Project's* de la NIS de los EUA, las hospitalizaciones por adherencias supusieron 2.247 millones de dólares⁽²³⁾. En Suecia, se calculó que el coste anual de problemas relacionados con las adherencias suponían entre 40 y 60 millones de euros para una población de 9,1 millones de habitantes⁽²⁶⁾.

1.2.1.1. Abordaje abierto vs laparoscópico

La aparición de adherencias está relacionada con los antecedentes quirúrgicos. Como se ha comentado previamente, los pacientes con antecedentes de cirugía intraabdominal tienen mucho más riesgo de presentar adherencias que aquellos a los que no se han realizado intervenciones previas^(16,27). Pese a esta afirmación genérica, el abordaje influye en la aparición posterior de adherencias.

En el estudio LAFA publicado por Bartels *et al.*, se comparaban los pacientes intervenidos por un cáncer de colon por vía laparoscópica o abierta con un seguimiento medio de 3,4 años⁽²⁸⁾. En ese trabajo se constataron las diferencias en cuanto a la presentación del primer episodio de obstrucción intestinal. El riesgo fue de 3,7 (1,07-12,5) superior en la cirugía abierta frente a la laparoscópica ($p=0,039$). Pero estas diferencias no se mantuvieron al analizar la necesidad de reintervención relacionada con las adherencias. En el estudio CLASICC, también se compararon los resultados, por lo que a las adherencias se refiere, de la cirugía de cáncer colorrectal abierta y laparoscópica. Pese a que la laparoscopia presentó menos porcentaje de consultas relacionadas con adherencias, en el análisis multivariante no se pusieron de manifiesto diferencias significativas (Odds Ratio (OR) = 0,85, Intervalo de Confianza (IC) 95% 0,21-4,02; $p=0,754$) a los 3 años de la aleatorización⁽²⁹⁾. La diferencia entre ambos estudios podría explicarse por el tiempo de seguimiento. En el estudio LAFA, los pacientes tenían un seguimiento mínimo de 2 años y un máximo de 5, en cambio en el estudio CLASSIC el seguimiento no excedía los 3 años. Además, en el estudio LAFA, la duración del seguimiento fue factor de riesgo para el primer episodio de obstrucción intestinal por adherencias en el estudio multivariante.

Un trabajo inglés analizó 187.148 pacientes intervenidos de cirugía colorrectal con una mediana de seguimiento de 31,8 meses. De ellos, 15.125 pacientes precisaron atención hospitalaria por el diagnóstico de adherencias o se les realizó una adhesiolisis. De los que habían sido intervenidos por laparoscopia, el 6,3% tuvieron ingresos por adherencias y el 2,8% se reintervinieron por adherencias, mientras que tras cirugía abierta lo fueron el 8,2% y 3,6% respectivamente ($p<0,001$). En el estudio multivariante, se demostró que el abordaje laparoscópico precisó un menor número de cirugías por adherencias respecto a la cirugía abierta (OR 0,8; $p<0,001$)⁽³⁰⁾.

Stommel *et al.*⁽³¹⁾ publicó en *Annals of Surgery* los hallazgos, por lo que a adherencia se refiere, en pacientes que iban a ser sometidos a cirugía por metástasis hepáticas, después de una resección previa de un tumor de colon, unos por vía laparoscópica y otros por abordaje laparotómico. La cirugía abierta presentaba un score de adherencias de Zühlke (ver el apartado “1.2.3. Clasificaciones de las adherencias”) significativamente mayor ($2,7 \pm 0,7$ vs $1,8 \pm 0,6$; $p < 0,001$). Además, la incidencia de obstrucción intestinal entre la cirugía del tumor primario y la de las metástasis fue de 4,4% para el abordaje abierto frente al 0% en el laparoscópico ($p = 0,15$). Uno de los puntos débiles de este trabajo es que la mediana de intervalo entre cirugías fue de 12,5 meses en cirugía abierta y 6 meses en cirugía laparoscópica, que podrían explicar, por sí sola, las diferencias halladas. Otra visión es que alargando el seguimiento, estas diferencias fuesen todavía mayores y, por lo tanto más significativas.

Otro estudio publicado en *Annals of Surgery*⁽³²⁾, corroboraba los datos anteriores. En pacientes tras resección colorrectal, la cirugía abierta presentaba un mayor riesgo tanto de obstrucciones del intestino delgado (Hazard Ratio (HR) 1,14, IC 95% 1,03-1,26; $p = 0,01$) como de cirugías por oclusiones intestinales (HR 1,12, IC 95% 0,94-1,32; $p < 0,0001$).

Yamada *et al.* realizaron un metaanálisis incluyendo 24 estudios aleatorizados y 88 observacionales de cirugía colorrectal⁽³³⁾. El abordaje laparoscópico se asoció a una menor tasa de obstrucción intestinal precoz (OR 0,62, IC 95% 0,54-0,72; $p < 0,001$) y tardía (OR 0,61, IC 95% 0,41-0,92; $p = 0,019$).

Otra revisión, en este caso incluyendo diferentes tipos de cirugías abdominales, también determinó que la laparoscopia reducía un 25% la formación de adherencias⁽³⁴⁾. En el mismo sentido, Angenete *et al.* presentaron una OR de 2,9, 4,9 y 2,2 para desarrollar una obstrucción intestinal tras la colecistectomía, resección intestinal y apendicectomía si se habían realizado por cirugía abierta frente al abordaje laparoscópico⁽³⁵⁾. En otro estudio más reciente, que analizaba más de 665.000 mujeres danesas sometidas a cirugía abdominal, se evidenció que la laparoscopia se presentó como factor protector para la aparición de episodios de OIDA comparado con la cirugía abierta (HR 0,51; IC 95% 0,48-0,54)⁽¹⁹⁾. Isaksson *et al.* compararon las obstrucciones intestinales tras cirugía por sospecha de apendicitis⁽³⁶⁾. También, en este caso, la laparoscopia presentó menos hospitalizaciones

por obstrucciones por adherencias (0,4%) que la cirugía abierta (1%) ($p=0,015$) con una mediana de seguimiento de 133 y 161 meses respectivamente. Otros estudios también demuestran la reducción de incidencia de obstrucción intestinal en laparoscopia respecto la cirugía abierta^(37,38).

Pese a estas evidencias, se debe dejar constancia que existe un estudio, que ya estaba incluido en la revisión de Yamada *et al.* citada anteriormente, que no observó diferencias entre laparoscopia y cirugía abierta⁽³⁹⁾. Se trata de un estudio multicéntrico con seguimiento a 5 años de pacientes tras resección colónica por cáncer. El porcentaje acumulado de pacientes con al menos un episodio de obstrucción intestinal fue de 6,5% en cirugía abierta y 5,1% en laparoscopia.

1.2.1.2. Adherencias según el tipo de cirugía previa

Además del abordaje, el tipo de cirugía previa también influye en la aparición de adherencias. En el estudio LAPAD, citado antes, el antecedente de cirugía en el tracto digestivo bajo se relacionó de forma independiente con la aparición de obstrucción intestinal por adherencias (OR 4,57, IC 95% 1,71-12,22; $p<0,01$)⁽⁴⁰⁾. Angenete *et al.* determinaron que la incidencia de obstrucción intestinal variaba del 0,4% en colecistectomías y apendicectomías a 13,9% en resecciones abdominoperineales⁽³⁵⁾. Otras cirugías como la histerectomía, la resección intestinal o la cirugía bariátrica presentaron una incidencia de 3,3%, 6,6% y 3,2% respectivamente. En el estudio danés, de Norrbom *et al.* la cirugía colorrectal fue la que presentó mayor riesgo (HR 6,11, IC 95% 5,7-6,6) de OIDA⁽¹⁹⁾. Por contra, la cirugía ginecológica y obstétrica fue la que presentó menor riesgo de obstrucción. En la revisión sistemática de Ten Broek *et al.*, las cirugías del tracto gastrointestinal bajo presentaron mayor incidencia de obstrucción (3,2%), respecto a las cirugías urológicas (1,5%), las del tracto gastrointestinal alto (1,2%) y las de la pared abdominal (0,5%)⁽⁵⁾. Sin embargo, en otra revisión de la literatura, Schnüriger *et al.* obtuvieron una incidencia mayor de readmisiones por adherencias en los procedimientos ginecológicos (11,1%)⁽⁴¹⁾. En concreto, las histerectomía y las cirugías anexiales abiertas presentaron una incidencia del 15,6% y 23,9% respectivamente. Luego siguieron los procedimientos con anastomosis íleo-anales (19,3%), la colectomía abierta (9,5%) y la

colecistectomía abierta (7,1%). Por el contrario, la colecistectomía laparoscópica, la cirugía ginecológica laparoscópica y la apendicectomía laparoscópica presentaron incidencias del 9,5%, 0% y 1,3% respectivamente.

1.2.1.3. Factores relacionados con la aparición de adherencias

Los factores implicados en la aparición de adherencias son múltiples^(42,43), pero en el punto en que todo el mundo parece ponerse de acuerdo es que para evitar adherencias postoperatorias hay que reducir las lesiones de las superficies serosas y del peritoneo parietal (Tabla 1).

Tabla 1. Efectos adversos implicados en la formación de adherencias peritoneales y medidas preventivas propuestas, extraído de Mais⁽⁴³⁾.

Efectos adversos	Medidas preventivas propuestas
Daño quirúrgico	Minimizar las incisiones (laparoscopia)
Infecciones	Minimizar el riesgo de infección
Lesiones mesoteliales	Manipulación cuidadosa del tejido
Exudados inflamatorios	Corticoesteroides y antiinflamatorios no esteroideos
Aumento de la permeabilidad vascular	Corticoesteroides y antihistamínicos
Sobreexpresión de PAI-1 y PAI-2	Reducir la inflamación
Supresión de la actividad fibrinolítica	Fibrinolíticos
Isquemia	Mantener una correcta vascularización
Cuerpos extraños	Laparoscopia/guantes sin polvo
Desecación	Humedecer los tejidos/neumoperitoneo humedecido
Neumoperitoneo con presión elevada	Reducir la presión del neumoperitoneo
Larga duración del neumoperitoneo con CO ₂	Reducir tiempo quirúrgico
Temperatura intraperitoneal elevada	Enfriar la cavidad peritoneal
Neumoperitoneo con 100% de CO ₂	Reducir la concentración de CO ₂ (mezcla de gases)

Y en este ámbito, la cirugía laparoscópica, hoy por hoy es imbatible. Por una parte, en la laparoscopia, la incisión sobre el peritoneo parietal es menor y, por otra, evita las lesiones indirectas producidas por los separadores, y reduce la manipulación de estructuras distantes al área quirúrgica. Además, la laparoscopia evita o reduce el contacto de la cavidad abdominal con partículas de las gasas, polvo de los guantes, pelos u otros cuerpos extraños que aumentan la probabilidad de formación de adherencias.

Otro factor que también se ha involucrado en la formación de adherencias y que la laparoscopia también reduce es la desecación de las superficies peritoneales. Finalmente, conseguir una buena hemostasia y evitar dejar restos hemáticos y coágulos en la cavidad abdominal reduce también las adherencias. En este apartado, son múltiples los estudios que han demostrado una reducción de las pérdidas hemáticas y un menor consumo transfusional en la cirugía laparoscópica^(13,44,45). Específicamente en la adhesiolisis, Yao *et al.* y Quah *et al.* han demostrado una menor pérdida hemática en el abordaje laparoscópico^(46,47).

Pese a que la laparoscopia parece disminuir las adherencias frente a la cirugía abierta, la insuflación y la presión intraabdominal aumentada tienen un efecto negativo. Por un lado, el neumoperitoneo con CO₂ induce inflamación peritoneal e isquemia y por otro, en un estudio con ratones demostró también una reducción de la actividad fibrinolítica con la presión intraabdominal de CO₂⁽⁴⁸⁾.

Strik *et al.* ha señalado otros factores que incrementan el riesgo de obstrucción por adherencias: el antecedente de 3 o más laparotomías previas (IC 95% OR 1,31-1,37; p=0,01), adherencias difusas previas (IC 95% OR 1,49-5,64; p<0,01), el diagnóstico de enfermedad inflamatoria intestinal (IC 95% OR 1,53-7,19), más de 30 minutos de adhesiolisis en la cirugía previa (IC 95% OR 1,45-5,67; p=0,01), lesión intestinal atribuida a adherencias (IC 95% OR 1,38-5,25; P<0,01) y la creación de un estoma (IC 95% OR 1,71-6,77; p=0,01)⁽⁴⁰⁾.

1.2.1.4. Prevención de adherencias postoperatorias

Ante la gran repercusión que tienen las adherencias postoperatorias en el sistema sanitario, la investigación para la prevención de éstas ha sido constante. Los métodos de prevención pueden agruparse en principios generales y de técnica quirúrgica que han sido comentados con anterioridad y aparecen en la Tabla 1, y barreras físicas, geles y agentes químicos (Tabla 2).

En este apartado, han sido múltiples los intentos de identificar sustancias que introducidas en la cavidad abdominal redujeran la aparición de adherencias, manteniendo los tejidos separados hasta que se completara el proceso de reepitelización.

Tabla 2. Barreras físicas, geles y agentes químicos para la prevención de adherencias.

Barreras físicas y geles	Agentes químicos
Ácido hialurónico/carboximetilcelulosa (Seprafilm®), (Sepraspray®)	Corticoesteroides
Celulosa regenerada oxidada (Gynecare Interceed®)	Antihistamínicos
Politetrafluoroetileno expandido (Gore Preclude®)	Agonista de la hormona liberadora de gonadotropina
Icodextrin 4% (Adept®)	Fibrinolíticos
Ácido hialurónico ferroso 5% (Intergel Solution®)	
Solución salina tamponada con ácido hialurónico y fosfato (Sepracoat®)	
Polímero de polilactida (Surgiwrap®)	
Gel derivado de hialuronano	
Polietilenglicol (Spraygel®)	

Pese a que se han hecho importantes avances en el desarrollo de sustancias con capacidad para limitar las adherencias, la gran mayoría tienen inconvenientes que limitan su efectividad y su difusión. Entre ellos destacan que no pueden cubrir toda la superficie peritoneal, se desactivan en contacto con sangre, existe un riesgo de favorecer el desarrollo de abscesos intraabdominal y de incrementar la tasa de dehiscencias anastomóticas, especialmente si la sustancia se aplica cerca de la anastomosis. Tampoco se ha podido constatar su relación coste/efectividad. Por todo ello, estas sustancias no se utilicen de

forma rutinaria e incluso la aparición de algunos efectos adversos han obligado a desaconsejar el uso de determinados productos⁽⁴⁹⁾.

El agente ideal debería ser biodegradable, seguro, antiinflamatorio, no inmunogénico, persistir durante la fase crítica de remesotelización, permanecer en el sitio de aplicación sin suturas o grapas, permanecer activo en presencia de sangre y tener una rápida y fácil aplicación⁽⁵⁰⁾.

La *Cochrane Library* ha publicado 3 revisiones sobre sustancias antiadherencia⁽⁵¹⁻⁵³⁾, dos de ellas en el ámbito de la cirugía ginecológica y otra en cirugía colorrectal. Según Kumar *et al.*⁽⁵³⁾, el ácido hialurónico/membrana de carboximetilcelulosa (AH/CMC) (Seprafilm®) reduce la incidencia, extensión y la gravedad de las adherencias, aunque, no hay evidencia que disminuya el riesgo de reingresos ni de la incidencia de oclusiones ni de reintervenciones por oclusión. Aunque la incidencia de dehiscencia anastomótica y de infección intraabdominal va en contra del AH/CMC, estas diferencias no alcanzan significación estadística. En la misma revisión, se concluye que el gel de hialuronato férrico al 0,5% presenta una morbilidad inaceptable, por lo que no se recomienda su uso tras un estudio realizado por Tang *et al.*⁽⁴⁹⁾.

En la revisión de Ahmad *et al.* sobre las barreras físicas, la baja calidad de la evidencia de los estudios incluidos no permite obtener conclusiones de confianza⁽⁵¹⁾. Conociendo esta limitación, la membrana de colágeno con polietilenglicol y glicerol podría ser efectiva en la reducción de la incidencia de formación de adherencias tras cirugía pélvica. Del mismo modo, la celulosa regenerada oxidada, podría reducir la reformación de adherencias.

Por lo que se refiere a la revisión sobre agentes hidrofotantes y geles, éstos parecen reducir las adherencias pero no de forma significativa si se analizan las medias de los scores de adherencias⁽⁵²⁾.

Según Ten Broek *et al.*, en una revisión sistemática publicada en *The Lancet*, la celulosa regenerada oxidada y el AH/CMC reducen la formación de adherencias⁽⁵⁴⁾. Además, el AH/CMC reduce el número de reintervenciones por obstrucción por adherencias y el tiempo quirúrgico. Sin embargo, la celulosa regenerada oxidada reduce la incidencia de

adherencias en cirugía ginecológica pero no hay datos en relación con el efecto sobre reintervenciones. El icodextrin no presenta efecto sobre las reintervenciones y con el polietilenglicol no hay datos suficientes. Robb *et al.*, en otra revisión sistemática, también deja patente una reducción de las adherencias y de las oclusiones con AH/CMC⁽⁵⁵⁾.

1.2.2. Fisiopatología de las adherencias

La fisiopatología exacta de las adherencias peritoneales es aún controvertida. La formación de adherencias postoperatorias debe entenderse como una alteración de la restitución peritoneal tras una lesión⁽⁵⁶⁾. La lesión peritoneal puede ser debida a los propios gestos quirúrgicos, a traumatismos, inflamación, infección o cuerpos extraños. Cuando se produce un daño peritoneal, se inicia un proceso inflamatorio con la formación de fibrina y exudados fibrinosos⁽⁵⁷⁾. Se cree que la formación de adherencias es un desequilibrio entre la formación y acúmulo de fibrina y su degradación⁽⁵⁰⁾. Es decir, si la degradación de la fibrina es completa no se producen adherencias. Por contra, una degradación incompleta de la fibrina sirve de base a los fibroblastos para la formación de adherencias.

En respuesta a la agresión peritoneal, se liberan por parte de los mastocitos estromales sustancias como histaminas y quininas. Estos componentes aumentan la permeabilidad vascular que forman exudados de fibrina sobre las áreas lesionadas⁽⁴¹⁾. Esta fibrina es el producto final de la activación de la cascada de coagulación en la cavidad peritoneal, cuando la trombina activa la conversión de fibrinógeno a fibrina (Figura 1).

Por otro lado, la fibrinolisis se produce por la acción de la plasmina sobre la fibrina. La síntesis del activador del plasminógeno tipo uroquinasa (uPA) y activador tisular del plasminógeno (tPA) por parte de células endoteliales, mesoteliales y macrófagos, provoca la activación de plasminógeno a plasmina⁽⁵⁸⁾. La plasmina degrada los polímeros de fibrina y activa otras proteasas. El tPA es una proteasa, y es el activador más potente del plasminógeno. En el peritoneo, el tPA es el responsable del 95% de la actividad del plasminógeno⁽⁵⁹⁾. El uPA es igual de efectivo que el tPA, pero tiene menor afinidad para la fibrina, motivo por el que produce una menor función de la activación del plasminógeno.

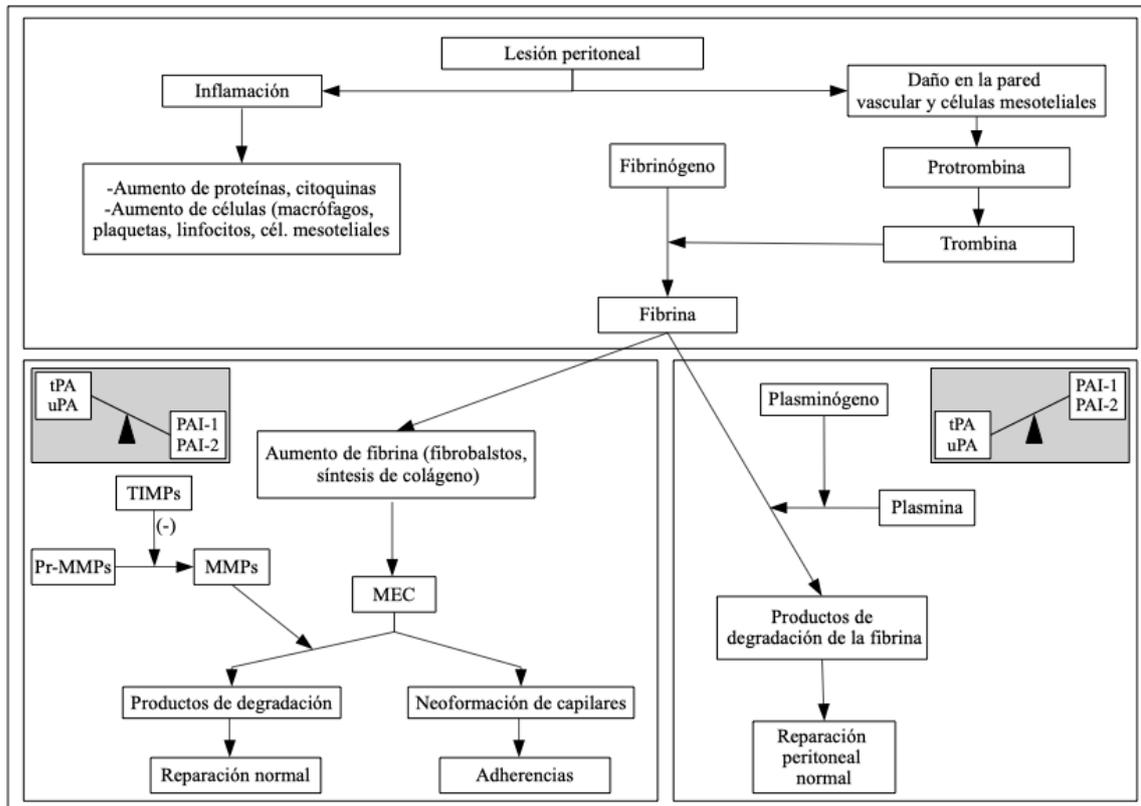


Figura 1. Fisiopatología de las adherencias, extraído de Arung *et al.*⁽⁵⁰⁾. tPA: activador tisular del plasminógeno, uPA: activador del plasminógeno tipo uroquinasa, PAI: inhibidor del activador del plasminógeno, TIMP: inhibidor tisular de metaloproteasas, MMP: metaloproteasa, MEC: matriz extracelular

Una vez producida la lesión, los dos procesos ocurren simultáneamente. La fibrina en el exudado, interactúa con la fibronectina para formar la matriz de gel de fibrina que a su vez produce bandas de fibrina entre las áreas lesionadas. Al mismo tiempo, empieza la fibrinolisis. Si predomina la fibrinolisis, la curación ocurrirá sin adherencias; por el contrario, si la fibrinolisis está alterada, resultará en la formación de adherencias fibrinosas. Si la fibrinolisis no sucede en los primeros 5-7 días del daño peritoneal, es muy probable que la matriz extracelular de fibrina persista⁽⁵⁰⁾. Y si persiste, la proliferación fibroblástica invade el área y deposita matriz extracelular con colágeno que contribuye a la formación de adherencias. Por otra parte, la formación de nuevos vasos sanguíneos es mediada por factores angiogénicos. La matriz extracelular puede ser degradada por metaloproteasas, aunque éstas, son inhibidas por el inhibidor tisular de las metaloproteasas.

Se ha demostrado que los fibroblastos en el tejido adherencial presentan distinto fenotipo (miofibroblastos) que los fibroblastos en tejido peritoneal normal. Esta conversión de un

fenotipo normal al fenotipo adherencial puede ser inducida por la hipoxia. Los fibroblastos adherenciales tienen mayores niveles de mRNA para colágeno I, fibronectina, y metaloproteasa de la matriz extracelular tipo 1 (MMP-1), inhibidor tisular de metaloproteasa 1 (TIMP-1), factor transformador del crecimiento (TGF- β 1), ciclooxigenasa 2 (COX-2), y interleuquina 10 (IL-10).

El inhibidor del activador del plasminógeno tipo 1 (PAI-1) y tipo 2 (PAI-2), son enzimas que se producen en las células endoteliales y mesoteliales, y también en los monocitos, macrófagos y fibroblastos. El PAI-1 es el inhibidor más potente de tPA y uPA. La ratio tPA/PAI-1 es un 80% superior en los fibroblastos peritoneales normales que en los fibroblastos en tejido adherencial. En hipoxia, esta ratio disminuye en mayor porcentaje en los fibroblastos adherenciales, promueve el desarrollo del fenotipo adherencial con la inducción de marcadores inflamatorios y la formación de postoperatorias.

Se considera que la ratio tPA/PAI-1 es determinante para la proporción de fibrinólisis y en consecuencia la aparición de adherencias⁽⁶⁰⁾, por lo que podría ser usado como biomarcador para identificar pacientes con alto riesgo de producir adherencias⁽⁶¹⁾.

1.2.3. Clasificaciones de las adherencias

Las adherencias se suelen clasificar en congénitas o adquiridas, y éstas últimas a su vez, en post-inflamatorias o post-postoperatorias. Sin embargo, esta clasificación no tiene una aceptación universal y son muchos los autores que defienden otro tipo de clasificaciones. Así, un grupo de ellos defienden clasificar las adherencias en tres grandes grupos: adherencias formadas en zonas operadas, adherencias formadas de novo en zonas no operadas y adherencias formadas después de la lisis de adherencias previas⁽⁶²⁾. Diamond *et al.* propone otra clasificación, que ha tenido cierto éxito y que distingue los tipos 1 y 2 de adherencias peritoneales postoperatorias. El tipo 1, o de formación de novo, incluye adherencias formadas en localizaciones que no tenían adherencias previas, tipo que se subdivide en 1A (sin cirugía previa en la localización de la adherencia) y 1B (con cirugías previas en el lugar de la adherencia). Las tipo 2 también se subdividen en 2A (sin otra cirugía previa que adhesiolisis en el lugar de la adherencia) y tipo 2B (otro tipo de cirugía

previa)⁽⁶³⁾. En 1990, Zhülke *et al.*⁽⁶⁴⁾ propusieron otra clasificación: 0, no adherencias; 1: adherencias finas fáciles de separar con disección roma; 2: adherencias dónde la disección roma es posible, pero es necesaria disección con corte, sin una clara vascularización; 3: adhesiolisis únicamente posible con corte en el contexto de una clara vascularización; y 4: adhesiolisis posible sólo con corte, con órganos íntimamente adheridos entre sí, con escasa posibilidad de evitar lesiones orgánicas. Por su parte, la *American Fertility Society* también creó otra puntuación para las adherencias en la pelvis menor, en la que la puntuación varía en función de la extensión y gravedad en 4 localizaciones bien definidas⁽⁶⁵⁾.

Pese a estos intentos y ante la escasa objetividad, capacidad de cuantificar claramente las adherencias y reproducibilidad interobservador, ninguna de ellas ha llegado a integrarse en la práctica habitual de los cirujanos. Por este motivo, el grupo de Coccolini *et al.*⁽⁶⁶⁾ han propuesto una nueva clasificación que pretende estandarizar la cuantificación y de esta forma evaluar de la misma manera a todos los pacientes en todos los hospitales y poder compararlos entre sí (Figura 2).

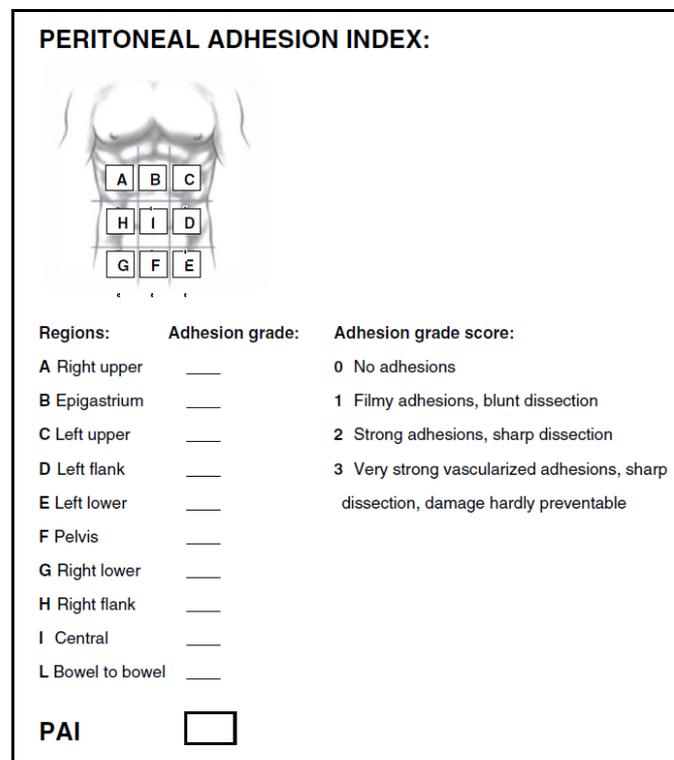


Figura 2. Índice de adherencias peritoneales, según Coccolini *et al.*⁽⁶⁶⁾.

Se trata del Índice de Adherencias Peritoneales (IAP o PAI, por sus siglas en inglés), que está basado en la apariencia macroscópica y la extensión en las diferentes regiones del abdomen. Varía de 0 (no adherencias) a 30 (abdomen totalmente bloqueado por adherencias).

1.2.4. Tratamiento de la oclusión del intestino delgado por adherencias

El manejo conservador o no quirúrgico es la opción recomendada para los pacientes con OIDA, excepto en aquellos que presentan signos de peritonitis, estrangulación o isquemia intestinal o inestabilidad hemodinámica. Pese a que algunos estudios muestran menores tasas de recidiva con el tratamiento quirúrgico⁽⁶⁷⁻⁷⁰⁾, las *Bologna guidelines for diagnosis and management of adhesive small bowel obstruction* de 2017 recomiendan el tratamiento conservador en caso de la OIDA⁽⁷¹⁾, en particular por el riesgo de morbilidad postoperatoria^(68,72).

El tratamiento inicial requiere la colocación de una sonda nasogástrica, sueroterapia, corrección de las alteraciones electrolíticas, soporte nutricional y prevención de la broncoaspiración (Figura 3). Aproximadamente, en el 70-90% de los pacientes el tratamiento conservador será efectivo^(10,73,74), aunque en algunas series puede bajar hasta el 50%^(26,75,76).

El tiempo durante el cual debe ser mantenido el tratamiento conservador es muy controvertido y no se dispone de evidencia suficiente para determinar cuál es la duración óptima⁽⁷⁵⁾. Aunque algunos estudios han demostrado que un retraso en el tratamiento quirúrgico aumenta la morbilidad y mortalidad⁽⁷⁷⁻⁷⁹⁾, otros estudios no han podido confirmar estas diferencias. Chu *et al.*, dividieron los pacientes en dos grupos en función de si la adhesiolisis se había realizado antes o después de 2 días tras la admisión en urgencias⁽⁸⁰⁾. En un análisis inicial demostraron que el grupo con cirugía precoz tuvo una menor mortalidad, morbilidad, estancia hospitalaria y costes hospitalarios; sin embargo, tras realizar un ajuste de propensión, sólo se encontraron diferencias en la estancia y costes hospitalarios.

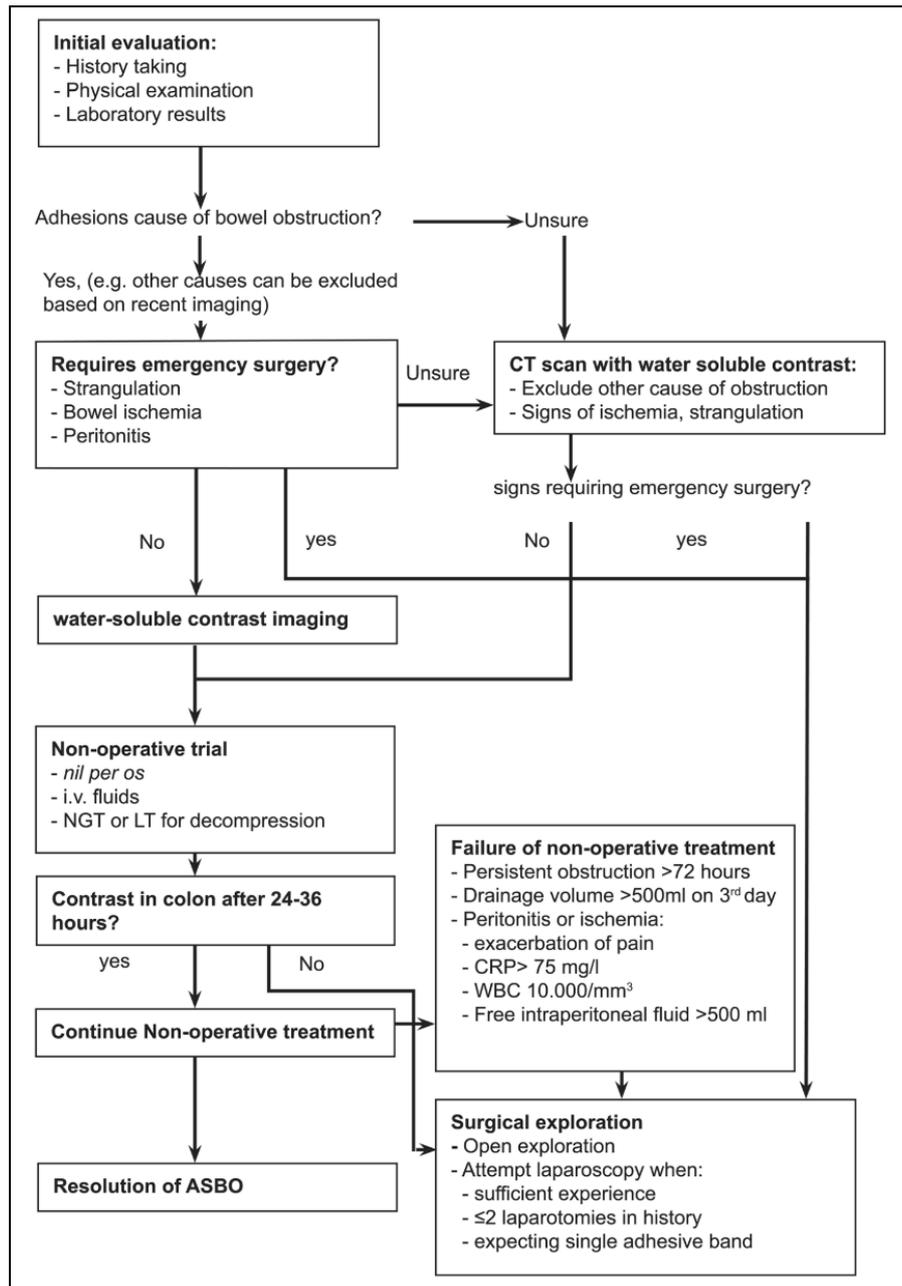


Figura 3. Manejo de la oclusión del intestino delgado por adherencias según las *Bologna Guidelines from the World Society of Emergency Surgery ASBO working group*⁽⁷¹⁾.

La mayoría de expertos consideran que el tratamiento conservador se puede prolongar hasta las 72 horas y que a partir de ese momento es cuando la tasa de morbilidad aumentaría^(10,79,81). Por ello se han diseñado estrategias para acortar el período de decisión de forma segura. En ese ámbito ha surgido la administración de un contraste hidrosoluble (Gastrografin®) como elemento discriminador. Varias revisiones sistemáticas y los metaanálisis que confirman que la administración de este contraste hidrosoluble es un

factor predictivo de la necesidad de cirugía y que reduce la estancia hospitalaria⁽⁸¹⁻⁸⁴⁾. Algunos autores sugieren también que disminuye la necesidad de cirugía con la administración este contraste⁽⁸¹⁾.

El tratamiento conservador no efectivo más allá de 72 horas, la obtención de un débito superior a los 500 ml al tercer día por la sonda nasogástrica y/o la existencia de líquido libre intraperitoneal superior a 500 ml, son situaciones que indican fracaso del tratamiento conservador y aconsejan la cirugía urgente^(10,79,85,86).

En otro orden de cosas, el estudio de Aquina *et al.* publicado en 2016, recomienda que el tratamiento inicial de la OIDA sea controlado por un servicio quirúrgico⁽⁸⁷⁾. Este estudio analiza 107.603 ingresos por OIDA (78% con tratamiento conservador y 22% con tratamiento quirúrgico). Los pacientes tratados de forma conservadora por servicios médicos se asociaron a una mayor estancia hospitalaria, más costes hospitalarios y más reingresos a los 30 días. En los que requirieron cirugía y fueron tratados inicialmente por servicios médicos, también se asoció un retraso de la cirugía, una estancia hospitalaria más prolongada, más costes hospitalarios, una mayor mortalidad y más reingresos a los 30 días.

1.2.5. Estado actual de la cirugía por síndrome adherencial

Así como en otras patologías el abordaje laparoscópico ha desplazado a la laparotomía como el abordaje más utilizado, en la adhesiolisis, el abordaje abierto sigue siendo el más utilizado⁽⁷³⁾. En 2002, y a través de datos obtenidos de la NIS, de una muestra aleatorizada de hospitales norteamericanos, el 88,6% de pacientes fueron operados por abordaje abierto, mientras que el 11,4 % lo fueron por vía laparoscópica. De éstos, el 17,2% fueron convertidos a cirugía abierta⁽⁸⁸⁾.

Otro estudio norteamericano, que recogió datos del *National Surgical Quality Improvement Program* entre 2005 y 2013, observó que de 13.189 pacientes intervenidos de adhesiolisis, el 75,2% de los pacientes fueron intervenidos por cirugía abierta respecto al 24,8% por vía laparoscópica. Sin embargo, en este mismo estudio, observaron que durante los años de estudio, la proporción del abordaje laparoscópico aumentó un 1,6% anual, del 17,2% en

2006 al 28,7% en 2013⁽⁸⁹⁾. Resultados similares muestra Behman *et al.*⁽⁹⁰⁾ en otro trabajo en el que pese a la mayor frecuencia de cirugía abierta, también constata una tendencia al alza del abordaje laparoscópico. La proporción anual de adhesiolisis realizadas por laparoscopia aumentó de forma significativa durante el estudio, de 4,3% en 2005 a 14,2% en 2014.

Otra aproximación en la que queda bien patente que la vía laparoscópica todavía dista de ser la habitual, es el cuestionario enviado por *The National Audit of Small Bowel Obstruction* (NASBO) a 131 unidades del Reino Unido y que respondieron 384 cirujanos. Sólo el 52,1% de los cirujanos consideraban la laparoscopia cómo un posible abordaje en caso de OIDA⁽⁹¹⁾. Cabe destacar que las encuestas se realizaron en unidades de la NASBO, por lo que fuera de este grupo, es muy probable que el porcentaje todavía fuera mucho menor. En otro cuestionario, realizado en el estado de Connecticut de los EUA, sólo el 60% de los cirujanos utilizaban la laparoscopia para oclusiones intestinales por adherencias. Sin embargo, el 38% de éstos cirujanos lo usaban en menos del 15% de los casos de obstrucción por adherencias⁽⁹²⁾.

Una revisión sistemática publicada el año pasado analizó 39.118 pacientes incluidos en 18 series publicadas entre 2003 y 2017. De ellos, 33.389 pacientes fueron intervenidos por cirugía abierta y 5.729 mediante abordaje laparoscópico. Esto supone el 85,4% y el 14,6% respectivamente⁽⁴⁷⁾.

En este escenario, podemos afirmar que el abordaje laparoscópico en la obstrucción intestinal por adherencias es aún un abordaje minoritario.

1.2.6. Complicaciones de la adhesiolisis

1.2.6.1. Morbilidad

La morbilidad global postoperatoria en la OIDA varía entre el 10 y el 43%^(47,80,90,93,94). Las revisiones sistemáticas de Ming-Zhe *et al.*, Sajid *et al.* y Quah *et al.* han demostrado una

reducción en la morbilidad postoperatoria en los pacientes abordados por vía laparoscópica en comparación con aquellos intervenidos por vía abierta^(47,95,96). En la revisión más extensa, la de Quah *et al.*, se obtuvo una reducción de la tasa de complicaciones globales, que va del 30,9% en cirugía abierta al 11,2% en cirugía laparoscópica, lo que supone una OR de 0,23 ($p < 0,001$)⁽⁴⁷⁾. Sin embargo, hay que destacar que los grupos no eran homogéneos, ya que había más porcentaje de pacientes ASA I-II en el grupo laparoscópico. Además, pese a no ser estadísticamente significativo, el número de cirugías previas y la duración de los síntomas antes de la intervención, así como un menor número de resecciones intestinales, favorecían el grupo de abordaje laparoscópico. El porcentaje de reintervención también fue significativamente menor en el abordaje laparoscópico (4,5% vs 6,5%; $p = 0,017$).

En la revisión americana citada antes en la que se habían incluido 13.189 pacientes (9.920 en el grupo abierto y 3.269 en el grupo laparoscopia), también se obtuvo un porcentaje menor de complicaciones en el grupo laparoscópico⁽⁸⁹⁾. Como en otras series, los pacientes del grupo laparoscopia eran más jóvenes y con menos comorbilidades. Aun así, después de un ajuste por comorbilidades, los pacientes operados por laparoscopia presentaron menos complicaciones que los sometidos a laparotomía (OR 2,73, IC 95% 2,36-3,15; $p < 0,001$).

Otros autores han corroborado la reducción de morbilidad postoperatoria en el abordaje laparoscópico^(46,88,97-101), pero la mayoría de estos estudios presentan sesgos de selección que favorecen al abordaje laparoscópico. En el estudio de Sallinen *et al.*, el único prospectivo aleatorizado, hubo algún tipo de complicaciones en el 43% de los pacientes intervenidos por cirugía abierta y en el 31% de los operados por cirugía laparoscópica⁽⁹⁴⁾. Esto supuso una reducción del riesgo, pero sin alcanzar un valor estadísticamente significativo (OR 0,61, IC 95% 0,27-1,38; $p = 0,23$). Si se estratifican las complicaciones en leves y graves, utilizando la clasificación de Clavien-Dindo se observa que, independientemente del punto de corte, en ningún caso se alcanza la significación estadística. Así las complicaciones Clavien-Dindo ≥ 2 , se produjeron en el 24% de los pacientes de cirugía abierta y en el 16% de los laparoscópicos ($p = 0,27$), mientras que las complicaciones Clavien-Dindo ≥ 3 aparecieron en el 6% y 8% respectivamente ($p = 0,74$). Esta falta de significación en el índice de complicaciones entre cirugía abierta y laparoscópica también se ha observado en otros estudios. En el de Nordin *et al.*⁽¹⁰²⁾, la

morbilidad global fue de 41,2%, con un elevado índice de complicaciones menores tanto en el grupo laparoscópico (78,6%) como abierto (64,3%) ($p=ns$). Hackenberg *et al.* publicó unos resultados similares, sin diferencias en complicaciones globales, pero con una tendencia a complicaciones de menor gravedad en la laparoscopia⁽¹⁰³⁾.

No se ha podido encontrar ningún estudio en el que se muestre mayor morbilidad postoperatoria en el abordaje laparoscópico respecto a la cirugía abierta. Por lo tanto, según la literatura publicada (Figura 4), se puede afirmar que la laparoscopia parece mejorar el curso postoperatorio, aunque son necesarios estudios de mayor calidad, prospectivos aleatorizados, que eliminen los sesgos ya comentados.

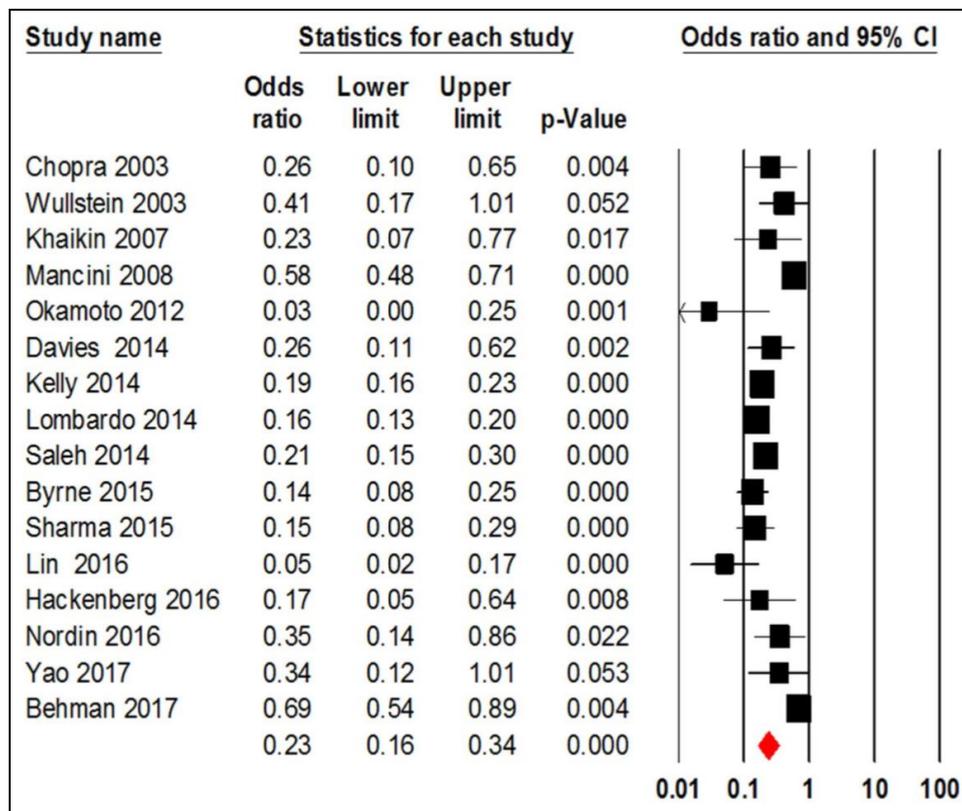


Figura 4. Forest plot para complicaciones postoperatorias globales, de Quah *et al.*⁽⁴⁷⁾. Se aprecia una disminución significativa de las complicaciones postoperatorias por laparoscopia.

Además del abordaje quirúrgico, se han relacionado otros factores con la aparición de complicaciones postoperatorias como son la edad avanzada, el sexo masculino, el tabaquismo, una escala ASA III-IV, las comorbilidades previas, las complicaciones intraoperatorias, la conversión a cirugía abierta y presencia de necrosis intestinal^(15,90,98,104).

En este escenario, el equipo de Asuzu *et al.* crearon un modelo predictivo (FAS) para la morbilidad, que incluía el estado funcional, el ASA, y la presencia de sepsis previa⁽¹⁰⁵⁾. Este modelo predecía la aparición de morbilidad con una OR de 1,1 (IC 95% 1,1-1,12; $p < 0,001$). En otro modelo añadieron el tiempo quirúrgico (en minutos), y la OR aumentaba a 2,72 (IC 95% 2,5-2,96; $p < 0,001$). Para un valor concreto, el FAS predecía la presencia de complicaciones con una especificidad del 93% y una sensibilidad del 27,9%.

1.2.6.2. Lesión intestinal

Un punto controvertido entre defensores y detractores del abordaje laparoscópico es el riesgo de lesión intestinal durante la cirugía. El riesgo general de lesión intestinal en la adhesiolisis oscila entre el 6% y el 45%^(15,46,47,94,101,103). Una creencia extendida entre muchos cirujanos es que en la laparoscopia existe más riesgo de lesión intestinal, sin embargo, no se puede confirmar tal afirmación con los datos publicados hasta la fecha.

En el estudio ya citado de Quah *et al.*, no se observaron diferencias significativas entre el abordaje laparoscópico y abierto (12,9% y 19,7% respectivamente; $p = 0,74$)⁽⁴⁷⁾, como tampoco en el de Sallinen *et al.* (22% vs 24% respectivamente)⁽⁹⁴⁾. De los 11 pacientes con lesión intestinal en el grupo abierto, 9 fueron deserosamientos y en sólo 2 hubo afectación de todas las capas (perforación). En el grupo laparoscópico hubo 8 y 4 lesiones, respectivamente ($p = ns$). En esta serie, sólo un paciente del grupo abierto requirió resección por lesión intestinal iatrogénica.

En la revisión de Sajid *et al.*, la incidencia de lesión intestinal intraoperatoria fue prácticamente igual⁽⁹⁵⁾, mientras que en la de Yao *et al.* tampoco obtuvieron diferencias entre ambos abordajes (5,8% en laparoscopia vs 11,5 % en laparotomía)⁽⁴⁶⁾. En la misma línea, Hackenberg *et al.*, aunque hallaron menos deserosamientos (8% vs 19%, $p = 0,1$) y más perforaciones (16% vs 6%, $p = 0,2$) en la laparoscopia, los datos obtenidos en las lesiones intestinales globales tampoco fueron significativos⁽¹⁰³⁾. Otros estudios corroboran estos hallazgos. Byrne *et al.* no obtuvo diferencias en las lesiones iatrogénicas entre laparoscopia (40,7%) y laparotomía (45,1%)⁽¹⁰¹⁾; como tampoco Nordin *et al.* con idénticas cifras en ambos abordajes (14,7%)⁽¹⁰²⁾.

En estudios más detallados como el de Wullstein *et al.*⁽¹⁰⁶⁾, se produjeron un 26,9% de perforaciones en el grupo laparoscopia y 13,5% en el grupo de cirugía abierta ($p=0,143$). Durante la laparoscopia se produjeron perforaciones en 9 pacientes (17,3%) y en 5 pacientes tras conversión (18,5%). De las 9 perforaciones en laparoscopia, 7 requirieron conversión a cirugía abierta.

Por el contrario, sí encontraron diferencias Behman *et al.* en un reciente estudio publicado en *Annals of Surgery*⁽⁹⁰⁾. En este estudio de 8.584 pacientes (7.911 por laparotomía y 673 por laparoscopia), la laparoscopia se vio grabada, de forma significativa, por más intervenciones sobre el intestino delgado (reparación y resección), cuando se comparó con la cirugía abierta. La laparoscopia presentó más reparaciones del intestino (18,4% vs 11,4%, $p<0,001$) y más resecciones (42,6% vs 36,2%, $p=0,0009$). Pese a ello, la laparoscopia demostró una reducción de la morbilidad global y de la estancia hospitalaria.

Las lesiones intestinales se han relacionado con adherencias extensas y difusas, con un mayor número de laparotomías previas y con un diámetro del intestino delgado igual o superior a 4cm^(3,15,72,101,106). En el estudio de Grafen *et al.* todas las lesiones intestinales de la serie (7,5%) se produjeron en pacientes con adherencias difusas⁽³⁾, mientras que en otro estudio, con un 10,5% de lesiones intestinales, ninguna de ellas se produjo en abdómenes vírgenes⁽⁷²⁾.

Ten Broek *et al.* crearon un sistema de puntuación clínico para predecir el riesgo de lesión intestinal en adhesiolisis⁽¹⁰⁷⁾. El número de laparotomías previas, el lugar de la cirugía previa, una laparotomía media iterativa y la presencia de fístula intestinal, fueron los factores predictores de lesión intestinal.

1.2.6.3. Conversión

El porcentaje de conversión varía del 21% al 51%^(3,15,98,100–103,106,108,109). Las dificultades técnicas, básicamente debidas a una dilatación de las asas de intestino delgado, la incapacidad para obtener un neumoperitoneo suficiente y las adherencias difusas e íntimas, son los principales motivos que condicionan la conversión. Otros motivos para la

conversión son las lesiones intestinales iatrogénicas intraoperatorias o la necesidad de resección intestinal (Tabla 3).

Tabla 3. Detalle de las causas de conversión en distintos estudios.

Autor	Conversión n (%)	Dificult. técnica	Adherencias difusas	Perforación iatrogénica	Isquemia	Otros
Chopra ⁽¹⁰⁵⁾	11 (32)	4	4	-	1	2
Wullstein ⁽¹⁰¹⁾	27 (51,9)	10	-	7	6	4
Khaikin ⁽⁹³⁾	14 (45)	1	5	-	8	-
Mathieu* ⁽¹⁰⁶⁾	34 (35)	5	8	2	14	5
Grafen ⁽³⁾	24 (26,7)	10	7	5	2	-
Dindo* ⁽¹⁵⁾	174 (32,4)	93	-	37	-	44
Johnson* ⁽¹⁰⁷⁾	25 (40)	5	4	4	6	6
Davies ⁽¹⁰⁸⁾	10 (26)	-	7	1	-	2
Byrne ⁽⁹⁶⁾	32 (38,6)	5	13	5	5	4
Nordin ⁽⁹⁷⁾	30 (42)	7	11	5	5	2
Hackenberg ⁽⁹⁸⁾	6 (24)	4	-	-	-	2
Sebastian-Valverde ⁽¹⁰⁹⁾	30 (38,5)	20	-	4	5	1
Sallinen ⁽⁸⁹⁾	13 (25)	4	3	3	2	1
Total (%)	430 (35,1)	168 (39)	62 (14,4)	73 (17)	54 (12,6)	73 (17)

* Incluyen otras causas de oclusión del intestino delgado, a parte de las adherencias.

En este contexto, parece necesario seleccionar los pacientes candidatos a cirugía laparoscópica antes de iniciar el procedimiento y en esa línea van tanto la conferencia de consenso sobre adhesiolisis laparoscópica de 2012⁽¹¹⁵⁾, como la revisión de la *World Society of Emergency Surgery* de Bologna actualizada de 2017⁽⁷¹⁾. La primera de ellas lo hace intraoperatoriamente para dar la oportunidad a todos los pacientes de los posibles beneficios del abordaje laparoscópico y la segunda se basa en criterios preoperatorios.

La conversión, en sí, no tiene porqué entenderse como una complicación estricta, si de esta forma se reducen complicaciones como enterotomías iatrogénicas, que suelen empeorar el curso postoperatorio, especialmente en aquellas que pasan desapercibidas y en las que se

hace un diagnóstico tardío.

Aunque la conversión puede evitar iatrogenia y permite revisar mejor la totalidad del intestino, se ha descrito un aumento de la morbilidad de los pacientes convertidos respecto a los completados totalmente por laparoscopia. En general, la gran mayoría de estudios publicados, se ponen de acuerdo en que los pacientes convertidos presentan peores resultados que los completados por laparoscopia. En muchos de ellos, los pacientes que requirieron conversión a cirugía abierta presentaron un tiempo quirúrgico mayor^(3,15,106), más morbilidad postoperatoria^(15,88,98), más días de ingreso en unidad de cuidados intensivos⁽³⁾, un inicio de la motilidad intestinal más tardío⁽⁹⁸⁾ y una estancia hospitalaria más prolongada^(15,88,98), aunque otros, como el de Khaikin *et al.* pone en duda la influencia en el tiempo quirúrgico⁽⁹⁸⁾.

Dindo *et al.* publicaron un tasa de complicaciones en pacientes convertidos que triplicaba la tasa de los completados por laparoscopia (24,7% vs 8,3% respectivamente, $p < 0,001$)⁽¹⁵⁾. En el estudio de Mancini *et al.* la tasa era el doble (31,4% vs 16,7%) y en el de Khaikin *et al.* se multiplicaba por 5 (30% vs 6%)^(88,98).

Parece que no sólo el hecho de conversión implica mayor morbilidad, sino también el motivo. Dindo *et al.* y Ghosheh *et al.* sugieren en sus artículos que las conversiones debido a complicaciones intraabdominales (lesiones intestinales) presentan mayor morbilidad que las conversiones preventivas^(15,116). Por este motivo, se recomienda lo que se llama un umbral de conversión bajo, es decir, convertir a cirugía abierta ante cualquier situación que pudiera implicar una lesión intestinal.

Saber qué pacientes operados por laparoscopia requerirán conversión depende de múltiples factores. La presencia de bridas únicas^(3,101,116,117), 2 o menos intervenciones previas^(3,117,118), la ausencia de una laparotomía media previa⁽¹¹⁸⁾, una apendicectomía como antecedente quirúrgico^(117,118), la ausencia de oclusión completa distal⁽¹¹⁹⁾, diámetro del intestino delgado < 4 cm^(2,101), la cirugía precoz (< 24 h)⁽²⁾ y la experiencia laparoscópica del cirujano⁽¹²⁰⁾ son factores que se han relacionado con el éxito de la laparoscopia, aunque otros autores como Khaikin *et al.*, ponga en duda esta relación con el número de cirugías previas y los episodios recidivantes de oclusión por adherencias⁽⁹⁸⁾.

1.2.6.4. Estancia hospitalaria

Donde sí que parece haber unanimidad es en la reducción de la estancia hospitalaria de los pacientes sometidos a adhesiolisis por vía laparoscópica. La reducción varía entre 1,5 y 6,8 días de media en función del estudio. La estancia hospitalaria media fue de 4,2 y 5,5 en el estudio de Sallinen *et al.*⁽⁹⁴⁾, 7,2 vs 10,8 en el de Patel *et al.*⁽⁹⁷⁾, 11,3 vs 18,1 en el de Wullstein *et al.*⁽¹⁰⁶⁾, 5 y 9 en el Khaikin *et al.*⁽⁹⁸⁾ y de 4,7 vs 9,9 en el de Kelly *et al.*⁽⁹⁹⁾, para la laparoscopia y laparotomía respectivamente.

1.2.6.5. Mortalidad

La mortalidad postoperatoria en la OIDA varía entre el 1,5% y el 10%^(3,47,72,80,90,94,104,111,116). Como se ha comentado anteriormente, en el estudio de Scott *et al.* la adhesiolisis se agrupa dentro de las 7 patologías que causan el 80,3% de las muertes por cirugías urgentes en un servicio de cirugía general⁽²⁴⁾. La mortalidad por OIDA puede variar si se opta por un tratamiento conservador o uno quirúrgico. En la revisión sistemática de Hajibandeh *et al.*, se demostró un aumento de la mortalidad en el tratamiento quirúrgico, aunque esta diferencia de riesgo fue únicamente de 0,03 (IC 95% 0,01-0,06; p=0,01)⁽¹²¹⁾.

Otro aspecto relacionado con la mortalidad en la adhesiolisis es el abordaje quirúrgico realizado. Varios estudios demuestran una reducción de la mortalidad si la cirugía fue por abordaje laparoscópico. En la revisión de Quah *et al.* la mortalidad fue del 1,6% en laparoscopia frente al 4,9% en el grupo de cirugía abierta (OR 0,34, IC 95% 0,25-0,45; p<0,001)⁽⁴⁷⁾. En la de Sajid *et al.*, se obtuvieron unos resultados equiparables, ya que la laparoscopia también se asoció a una reducción de la mortalidad (OR 0,31, IC 95% 0,23-0,42; p<0,00001)⁽⁹⁵⁾. Otros estudios también apoyan estos resultados con tasas de mortalidad de: Mancini *et al.* 1,7% y 3,4%⁽⁸⁸⁾, Sharma *et al.* 3,9% vs 8,7%⁽¹²²⁾, Kelly *et al.* 1,3% vs 4,7%⁽⁹⁹⁾ y Byrne *et al.* 1,2 vs 7%, para el abordaje laparoscópico y abierto respectivamente⁽¹⁰¹⁾.

No obstante, no todos los estudios han sido capaces de establecer diferencias entre ambos

abordajes. En el de Khaikin *et al.* la mortalidad fue del 0% y 3,2% pero sin significación estadística⁽⁹⁸⁾. Lombardo *et al.* evidenciaron tasas del 1,1% y 4,5%, pero tras un emparejamiento por propensión estas diferencias desaparecieron⁽¹⁰⁰⁾. En el mismo sentido, en el único estudio prospectivo aleatorizado hasta el momento, la mortalidad fue igual (2%) en el grupo de cirugía laparoscópica y abierta⁽⁹⁴⁾. En la revisión de Ming-Zhe *et al.*, tampoco hubo diferencias en la mortalidad entre abordaje abierto y laparoscópico (OR 0,81, IC 95% 0,12-5,49; p=0.83)⁽⁹⁶⁾, pero es de hacer notar que en esta revisión sólo se tuvieron en cuenta dos estudios para analizar esta tasa. En el de Grafen *et al.* la mortalidad global fue del 7%, con diferencias significativas, aunque en el grupo abierto sólo se incluyeron 3 pacientes (33,3% mortalidad)⁽³⁾. Llama la atención que en otro de los estudios incluidos en esta revisión, la mortalidad en laparoscopia fue del 4,3% y en cirugía abierta del 0%, aunque tampoco se detectasen diferencias significativas⁽¹¹⁰⁾. En la misma línea, tras un emparejamiento por propensión, Yao *et al.* tampoco obtuvo diferencias en la mortalidad entre ambos grupos (1,9%)⁽⁴⁶⁾.

Estas diferencias se podrían atribuir a la influencia del abordaje laparoscópico, pero es evidente la existencia de un sesgo de selección en muchos de los estudios expuestos. De forma general, los cirujanos tienden a seleccionar para el abordaje laparoscópico a los pacientes más jóvenes, con menor clasificación ASA, con menos cirugías previas y con menos comorbilidades. De los estudios expuestos previamente, en los de Grafen *et al.*⁽³⁾, Quah *et al.*⁽⁴⁷⁾, Mancini *et al.*⁽⁸⁸⁾, Byrne *et al.*⁽¹⁰¹⁾, Kelly *et al.*⁽⁹⁹⁾, los pacientes del grupo laparoscopia presentan este claro sesgo de selección. Precisamente en estos estudios es dónde se detectaron diferencias en cuanto a mortalidad. Sin embargo, en los estudios que no han demostrado diferencias como en los de Yao *et al.*⁽⁴⁶⁾, Sallinen *et al.*⁽⁹⁴⁾, Lombardo *et al.*⁽¹⁰⁰⁾ o Khaikin *et al.*⁽⁹⁸⁾; los grupos eran homogéneos en cuanto a variables demográficas y comorbilidades.

Ten Broek *et al.* describieron una mortalidad del 2,3% en 475 pacientes dónde el 92,6% fueron intervenidos mediante cirugía abierta⁽⁷²⁾. En este caso no se especificaron las diferencias según el abordaje pero sí en caso de resección intestinal. Cuando fue necesaria una resección intestinal, la mortalidad aumentó 5 veces, de 1,6% al 8%.

Como en estudios previos, según Patel *et al.*⁽⁹⁷⁾, tras emparejar 6.782 según cirugía abierta o laparoscópica, demostraron que la cirugía abierta presentó 1,6 veces más riesgo de

mortalidad (OR 1,64, IC 95% 1,18-2,31; $p=0,0038$), aunque estas diferencias desaparecieron cuando se analizaban únicamente los pacientes que requirieron resección intestinal. En este estudio, la edad > 60 años, un índice de masa corporal $< 18,5$, una puntuación ASA III-V, la disnea, una enfermedad pulmonar respiratoria crónica, una disfunción neurológica y la presencia de ascitis se asociaron a mayor mortalidad.

La decisión de un abordaje quirúrgico precoz o tardío también puede influir en los resultados postoperatorios. El estudio de Chu *et al.* comparaba las diferencias en los resultados postoperatorios según una cirugía precoz (< 2 días desde la consulta a urgencias) o tardía (> 2 días). Pese a la hipótesis inicial, tras un ajuste por métodos de propensión, no se hallaron diferencias en mortalidad (OR 0,95, IC 95% 0,67-1,36; $p=0,79$) entre los dos grupos⁽⁸⁰⁾.

Duron *et al.*⁽¹⁰⁴⁾ evidenciaron una mortalidad del 10% después de una cirugía por OIDA, aunque en este estudio se diferencia entre una mortalidad postoperatoria precoz (durante el ingreso y hasta un mes después del alta) y una mortalidad a largo plazo (mediana de seguimiento de 41 meses). La mortalidad precoz (3%) se relacionó con la edad (> 75 años) y con una clasificación ASA \geq III. La mortalidad a largo plazo (7%) se asoció a edad > 75 años y a complicaciones médicas.

Por lo tanto, podemos afirmar, que a falta de más estudios prospectivos aleatorizados, la laparoscopia mejora los resultados en cuanto a morbimortalidad postoperatoria respecto a la cirugía abierta, pero también es cierto, que en la mayoría de estudios hay un sesgo de selección que nos impiden ser más contundentes en esta afirmación.

1.2.6.6. Recidiva

La tasa de recidivas se encuentra entre el 15% y el 53% según diferentes publicaciones^(1,67,68,121). La tasa varía en función del tiempo de seguimiento, de si los pacientes fueron intervenidos o no, del abordaje quirúrgico realizado, o de la actitud más o menos conservadora de cada equipo ante un episodio de OIDA.

Duron *et al.*⁽¹⁾ tras seguir durante una mediana de 41 meses a 286 pacientes operados de

OIDA, obtuvieron una tasa global de incidencia acumulada de recidiva era de 5,5% el primer año, 11,3% al tercero, 13,5% al quinto año y de 15,9% al final del estudio (6 años y 3 meses). La tasa de incidencia acumulada de recidivas con necesidad de cirugía fue de 3,7% al año, 4,8% a los tres años y de 5,8% al final del estudio. Resultados similares han obtenido Fevang *et al.* tras una primera cirugía por OIDA con recidivas al año del 7% y a los 10 años del 18%. Sin embargo, estas recidivas aumentan si el paciente ha presentado episodios de OIDA previos. Así, a los 10 años, para los que habían presentado 2 admisiones por OIDA la recidiva fue del 30%, para los que tenían 3 admisiones fue del 40%, y los que habían llegado o superado las 4 ascendía al 63%⁽⁶⁸⁾. En este estudio, los pacientes con adherencias complejas y con más número de cirugías previas por otros motivos tenían más riesgo de recidiva. Otro estudio con una mediana de seguimiento de 14 años a 102 pacientes intervenidos de OIDA, determinó una media de 2,7 nuevos episodios de OIDA, de los cuales, un 47,3% de los episodios requirió una nueva cirugía por OIDA⁽²⁶⁾.

En el estudio de Fevang *et al.*, los pacientes con OIDA que habían sido tratados de forma conservadora, tenían más riesgo de recidiva. Sin embargo, no hubo diferencias en cuanto a la necesidad de cirugía para resolver el cuadro⁽⁶⁸⁾. Barkan *et al.* puntualizaban, además, que en el tratamiento conservador, las recidivas ocurrían de forma más precoz que en el tratamiento quirúrgico⁽¹²³⁾. Este mismo estudio determinó que, por cada nueva recidiva, se reducía el intervalo de tiempo entre episodios oclusivos. Behman *et al.*, en un estudio canadiense con 27.904 pacientes, confirmaron que el tratamiento quirúrgico de la OIDA se asocia a una reducción significativa del riesgo de recidiva (13% vs 21,3%; $p < 0,01$)⁽⁶⁷⁾. También constataron que el tratamiento quirúrgico en cualquier nuevo episodio de OIDA se relacionaba con una reducción del riesgo de recidiva, respecto a aquellos tratados de forma conservadora. Por cada episodio tratado sin cirugía, el riesgo de recidiva pasó del 19,2% tras el primer episodio hasta el 48% tras el tercero. Tras el tercer episodio, el manejo quirúrgico presentó una reducción relativa del riesgo superior al 50% (Figura 5).

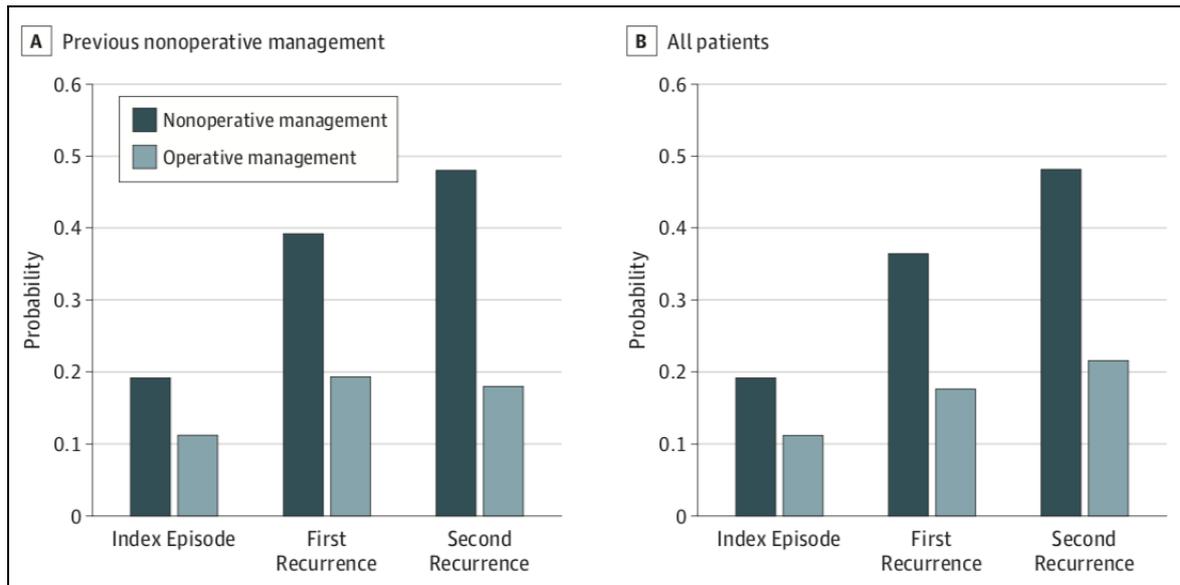


Figura 5. Probabilidad de recurrencia según manejo conservador o quirúrgico, extraído de Behman *et al.*⁽⁶⁷⁾. **A)** Probabilidad de recurrencia en pacientes con manejo conservador de los episodios previos. **B)** Probabilidad de recurrencia independientemente del manejo previo.

Hajibandeh *et al.*, en una revisión sistemática, también determinaron que la recidiva era menor tras el tratamiento quirúrgico de la OIDA (OR 0,43, IC 95% 0,19-0,95; $p=0,04$), pero sin diferencias en la necesidad de una nueva cirugía (OR 0,72, IC 95% 0,35-1,47; $p=0,36$)⁽¹²¹⁾.

Algunos autores también han estudiado las recidivas de la OIDA a largo plazo en relación con el abordaje quirúrgico. En este sentido y en cuanto al abordaje laparoscópico, Sato *et al.* mostraron una recidiva del 12,5% con una media de seguimiento de 61,7 meses, pero su serie sólo incluye 16 pacientes⁽¹²⁴⁾. Borzellino *et al.* obtuvo una tasa del 15,4% y una relación entre edad y recidiva⁽¹²⁵⁾. En la serie de Wang *et al.* sólo 1 paciente (2,2%) de los 46 de la serie presentaron nuevos episodios de obstrucción intestinal⁽¹²⁶⁾.

Yao *et al.* compararon 104 pacientes intervenidos por OIDA por cirugía abierta y cirugía laparoscópica (52 pacientes en cada grupo)⁽⁴⁶⁾. No hubo diferencias en la recidiva en cuanto a los síntomas de obstrucción intestinal, pero sí una reducción significativa ($p=0,017$) de la necesidad de reintervención por oclusión por adherencias en el abordaje abierto. En este estudio, únicamente el antecedente de 3 o más cirugías previas, fue factor de riesgo para las recurrencias globales.

Como se ha comentado anteriormente, las guías actuales siguen recomendando el manejo conservador^(71,115), pero Behman *et al.*⁽⁶⁷⁾, plantean que debe entenderse la OIDA como una enfermedad a largo plazo, y que optar por un tratamiento conservador, puede no tener en consideración la elevada recidiva que muchos de los pacientes tendrán, atendiendo a la historia natural de la enfermedad. Tal y como concluye este estudio, encontrar un equilibrio en cada paciente entre los riesgos de una cirugía y los riesgos a largo plazo de las recidivas es un reto.

Como resumen, se puede afirmar que la OIDA es una patología con elevada recidiva que supone frecuentes ingresos en el servicio de urgencias y que el tratamiento quirúrgico que hasta el momento es la segunda opción, puede tener un papel más relevante en el futuro.

1.2.7. Estudios previos

Desde la publicación del primer caso de adhesiolisis por laparoscopia por Bastug *et al.* En 1991⁽¹⁴⁾, ha habido una larga serie de publicaciones que han intentado analizar el papel de la laparoscopia en la OIDA, desde varios puntos de vista, fundamentalmente por lo que atañe a los resultados a corto plazo (morbilidad intra y postoperatoria, conversión, mortalidad y estancia hospitalaria) y a largo plazo (recidiva de síntomas y necesidad de reintervención por nuevos episodios de oclusión). Sin embargo, la gran mayoría de las publicaciones son series de casos, unas pocas realizan un análisis comparativo con pacientes intervenidos por vía abierta y sólo existe un ensayo clínico. Es decir, en general se trata de trabajos con poca evidencia científica. En la tabla 4 se recogen los estudios más relevantes publicados desde el año 2000 en los que se analizan pacientes intervenidos por vía laparoscópica y la tasa de conversión.

En algunos casos se realizan un análisis comparativo con series históricas o contemporáneas de pacientes intervenidos por abordaje abierto. Asimismo, se incluye el trabajo de Sallinen *et al.*⁽⁹⁴⁾, el único análisis prospectivo aleatorizado realizado hasta la fecha.

Tabla 4. Estudios que muestran los resultados postoperatorios a corto plazo del abordaje laparoscópico. Comparativa con el abordaje abierto.

Autor	Año	Estudio	Nº total de pacientes N	Laparoscopia n (%)	Conversión n (%)	Abierto n (%)
Suter ^{*(2)}	2000	Unice.	83	83	36 (43,4)	-
Levard ^{*(117)}	2001	Multice.	308	308	140 (45,4)	-
Chopra ⁽¹¹⁰⁾	2003	Unice.	75	34 (45,3)	11 (32,3)	52 (54,7)
Wullstein ^{***(106)}	2003	Unice.	104	52 (50)	27 (52)	52 (50)
Kirshtein ^{*(127)}	2005	Unice.	65	65	18 (27,7)	-
Khaikin ⁽⁹⁸⁾	2007	Unice.	62	31 (50)	10 (32)	31 (50)
Mancini ^{****(88)}	2008	Multice.	6.165	702 (11,4)	121 (17,2)	5.463 (88,6)
Mathieu ^{*(111)}	2008	Unice.	156	96 (61)	34 (35)	60 (39)
Grafen ⁽³⁾	2009	Unice.	93	90 (96,8)	24 (26,7)	3 (3,2)
Dindo ^{*(15)}	2010	Multice.	537	537 (100)	174 (32,4)	-
Johnson ^{*(112)}	2012	Unice.	119	63 (52,9)	25 (40)	56 (47,1)
Okamoto ^{**,*(128)}	2012	Unice.	53	28 (52,8)	3 (10,7)	25 (47,2)
Poves ⁽¹⁰⁹⁾	2013	Unice.	33	33	7 (21,2)	-
Kelly ^{****(99)}	2014	Multice.	9.619	1.434 (14,9)	-	8.185 (85,1)
Lombardo ^{****(100)}	2014	Multice.	6.762	1.256 (18,6)	422 (33,6)	5.506 (81,4)
Davies ⁽¹¹³⁾	2014	Unice.	102	38 (37,3)	10 (26,3)	64 (62,7)
Saleh ⁽¹²⁹⁾	2014	Multice.	4.616	919 (19,9)	-	3.697 (80,1)
Sharma ⁽¹²²⁾	2015	Multice.	1.750	51 (2,9)	-	1.699 (97,1)
Byrne ⁽¹⁰¹⁾	2015	Multice.	269	83 (30,9)	32 (38,6)	186 (69,1%)
Nordin ^{***(102)}	2016	Unice.	105	71 (67,7)	30 (42,2)	34 (32,3)
Hackenberg ^{****(103)}	2016	Unice.	91	25 (27,5)	6 (24)	66 (72,5)
Lin ^{***(130)}	2016	Unice.	202	101 (50)	-	101 (50)
Pei ⁽⁸⁹⁾	2016	Multice.	13.189	3.269 (24,8)	-	9.920 (75,2)
Yao ^{****(46)}	2017	Unice.	156	78 (50)	7 (8)	78 (50)
Behman ^{****(90)}	2017	Multice.	8.584	673 (7,8)	-	7.911 (92,2)
Patel ^{****(97)}	2018	Multice.	24.028	3.391 (14,1)	-	20.637 (85,9)
Sebastian-Valverde ⁽¹¹⁴⁾	2019	Unice.	262	78 (29,8)	30 (38,5)	184 (70,2)
Sallinen ^{****(94)}	2019	Multice.	100	51 (51)	13 (25,5)	49 (49)

*Incluyen otras causas de oclusión intestinal a parte de las adherencias, aunque de forma minoritaria.

**Estudio con emparejamiento caso-control.

***Estudio con emparejamiento por puntuación de propensión.

****Estudio prospectivo aleatorizado.

Unice.: unicéntrico. Multice.: multicéntrico.

Algunos de estos trabajos estudian de forma general el papel de la laparoscopia en la OIDA, incluyendo adherencias por otras causas que no sean bridas, por ejemplo, procesos neoproliferativos, hernias incarceradas, vólvulos, intususpecciones, enfermedad inflamatoria intestinal o íleo biliar^(15,112,117,128). Es evidente que estos estudios pueden llegar a conclusiones sesgadas por lo que respecta a las bridas. Sin embargo, se ha de reconocer que, en buena parte de ellos, el porcentaje de pacientes en los que la obstrucción intestinal estaba causada por adherencias del intestino delgado y/o hernias internas es muy alto (70-95%).

El único estudio prospectivo y aleatorizado fue propuesto por Sallinen *et al.*⁽¹³¹⁾ en el año 2013 de forma multicéntrica a realizar en 6 hospitales de Finlandia, con el objetivo de comparar los resultados del abordaje abierto respecto al abordaje laparoscópico en la OIDA confirmada por TC (tomografía computarizada). El estudio fue diseñado con la hipótesis de que el abordaje laparoscópico disminuía la estancia hospitalaria sin aumentar las complicaciones. Esta hipótesis se confirmó en una publicación posterior en *The Lancet Gastroenterology and Hepatology*⁽⁹⁴⁾. Sin embargo, la estancia hospitalaria es una variable principal muy limitada y sería deseable disponer de resultados a más largo plazo (1, 5 o 10 años). De la misma forma, y como los propios autores aceptan en su artículo, también sería necesario conocer los resultados en relación a hernias incisionales y a la recidiva de la obstrucción del intestino delgado.

Además de los estudios mencionados, se dispone de varias revisiones que se recogen en la tabla 5. Como resumen de ellas, podría decirse que la mayoría asumen que el abordaje laparoscópico es factible en la OIDA. Sin embargo, esta afirmación se ha de poner en tela de juicio dada la baja calidad de la mayoría de estudios (retrospectivos, series de casos, etc.) y sus sesgos inherentes. Generalizando, en la mayoría de revisiones parece que la morbilidad postoperatoria, la restauración de la peristalsis intestinal, la tasa de mortalidad y la estancia hospitalaria son inferiores en los pacientes que se abordan por vía laparoscópica, especialmente cuando se excluyen del análisis los pacientes que tuvieron que ser convertidos. No obstante, en la última revisión publicada este mismo 2020 por Krielen *et al.*⁽¹³²⁾, en el análisis primario la laparoscopia se asoció a similares eventos adversos y resultados postoperatorios que el abordaje abierto. Esta revisión analiza 14 estudios, incluyendo el artículo de nuestro equipo publicado en *BMC Surgery*⁽¹¹⁴⁾, aunque

para el análisis principal básicamente se basa en el estudio aleatorizado de Sallinen *et al.*⁽⁹⁴⁾. Sin embargo, tras un análisis de sensibilidad incluyendo todos los estudios, la laparoscopia presentó menor mortalidad, menor tiempo quirúrgico, menos complicaciones graves y menos reintervenciones.

Tabla 5. Revisiones sistemáticas publicadas de los resultados a corto plazo del tratamiento quirúrgico de la OIDA.

Autor	Año	Total de pacientes N	Laparoscopia n	Convertidos n (%)	Abierto n
Ghosheh ⁽¹¹⁶⁾	2007	1.061	1.061	356 (33,5)	-
Farinella ⁽¹¹⁸⁾	2009	1.236	1.236	367 (29,7)	-
O'Connor* ⁽⁹³⁾	2010	2.005	2.005	580 (29)	-
Cirocchi** ⁽¹³³⁾	2010	-	-	-	-
Ming-Zhe ⁽⁹⁶⁾	2012	334	207	80 (38,9)	127
Wiggins* ⁽¹⁰⁸⁾	2015	13.728	1.712	687 (40)	11.329
Sajid* ⁽⁹⁵⁾	2016	38.057	5.952	-	32.105
Quah* ⁽⁴⁷⁾	2019	38.927	5.729	706 (12,3)	33.389
Krielen ⁽¹³²⁾	2020	37.007	5.498	668 (12,1)	31.509

*Incluyen otras causas de oclusión intestinal a parte de las adherencias, aunque de forma minoritaria.

** Revisión de la *Cochrane Database Systematic Reviews*.

En esta línea, la *Cochrane Library*, en una revisión sistemática publicada en 2010 sobre el abordaje laparoscópico o abierto en la OIDA⁽¹³³⁾, concluye que pese a que son necesarios estudios controlados aleatorizados de calidad, los estudios retrospectivos sugieren que la laparoscopia parece factible y con mejores resultados en aspectos como la estancia hospitalaria y reducción de la mortalidad.

La contribución de nuestro equipo en el tema ha sido doble. En primer lugar, en el año 2013 se publicaron en *Cirugía Española* los primeros resultados con el abordaje laparoscópico en España con una pequeña serie de 33 casos⁽¹⁰⁹⁾. En ese trabajo se concluía que el abordaje laparoscópico en el tratamiento quirúrgico de la OIDA por adherencias y

hernias internas no solo parece seguro y factible en un alto porcentaje de casos, sino que, comparado con los resultados publicados para el abordaje abierto, parece presentar incluso mejores resultados. Ya en aquel momento se hacía un comentario a la necesidad de una cuidadosa selección de los pacientes y en la experiencia del cirujano como factores cruciales para obtener una baja tasa de conversión y éxito. La segunda aportación fue un estudio unicéntrico más numeroso (262 pacientes), publicado en abril de 2019 en la revista *BMC Surgery* (ver anexo 8.2) en el que se compararon los accesos laparoscópico (30% de los pacientes) y abierto (70%)⁽¹¹⁴⁾. En el análisis se constató que la tasa de conversión en el grupo laparoscópico fue del 38,5% y que las poblaciones no eran del todo comparables. Así, los pacientes a los que se realizó un acceso laparoscópico eran más jóvenes, habían sido sometidos a un menor número de intervenciones abdominales previas, tenían una ASA inferior y las adherencias/bridas encontradas fueron menos complejas. Por todo ello, el tiempo quirúrgico fue significativamente menor en el grupo laparoscópico, así como la tasa de complicaciones y de mortalidad, el tiempo hasta iniciar la dieta oral y la estancia hospitalaria. En ese estudio, que es núcleo de esta tesis, se realizó además un estudio específico sobre aquellos pacientes que presentaron una brida única y que no precisaron resección intestinal. Este subgrupo se veía particularmente beneficiado del acceso laparoscópico. En el análisis multivariado, el acceso abierto fue factor de riesgo para las complicaciones globales con una Odds Ratio = 2.89 (95% CI 1.1–7.6; $p = 0.033$). Este estudio ha sido ampliado hasta los 333 pacientes, con el fin de tener datos más concluyentes y un mayor seguimiento. En el apartado “4.7. Comparativa de resultados tras la ampliación de la base de datos” se hacen referencia a las diferencias encontradas entre los dos análisis (inicial y ampliado).

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1. Hipótesis de trabajo

El abordaje laparoscópico ha demostrado ser capaz de mejorar los resultados postoperatorios en diversos procedimientos quirúrgicos cuando se compararon con el acceso abierto. Estos resultados nos hacen pensar que el abordaje laparoscópico también puede mejorar los resultados en la oclusión del intestino delgado por adherencias y/o hernia interna.

Nuestras hipótesis de trabajo son:

1. El abordaje laparoscópico mejora los resultados postoperatorios a corto plazo respecto al abordaje abierto en pacientes sometidos a cirugía por oclusión del intestino delgado por adherencias y/o hernia interna.
2. El tipo de brida influye en los resultados a corto plazo del abordaje laparoscópico.
3. Algunas características preoperatorias predicen el tipo de brida.

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo principal

El objetivo principal de este trabajo es analizar los resultados postoperatorios en pacientes intervenidos por oclusión del intestino delgado por adherencias y/o hernia interna por vía abierta y laparoscópica.

2.2.2. Objetivo secundario

Identificar variables preoperatorias que puedan relacionarse con el éxito del abordaje laparoscópico.

3. DISEÑO Y MÉTODOS

3. DISEÑO Y MÉTODOS

3.1. Diseño del estudio

Se realizó un estudio retrospectivo observacional de todos los pacientes intervenidos de urgencia por una oclusión aguda del intestino delgado por adherencias y/o hernia interna en el Hospital del Mar del Barcelona entre enero de 2007 y diciembre de 2019 (ambos incluidos) de forma ininterrumpida. Se decidió incluir en el estudio a los pacientes con oclusión intestinal por hernia interna ya que clínica y quirúrgicamente se comportan de forma similar a las bridas simples. De hecho, en muchos casos, las bridas únicas causan herniación del intestino delgado comportándose como una hernia interna. Por este motivo, y porque se consideró que la posibilidad de solucionar el cuadro por vía laparoscópica sería similar que en las bridas simples, se decidió agrupar las bridas simples y las hernias internas.

Se realizó un estudio por intención de tratamiento; es decir, los pacientes en los que la intervención se inició por vía laparoscópica fueron incluidos en ese grupo aunque hubiesen requerido conversión a cirugía abierta en una fase posterior.

3.2. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Pacientes ≥ 18 años.
- Pacientes intervenidos de OIDA confirmada por los hallazgos intraoperatorios según reportado en la hoja quirúrgica.
- Pacientes intervenidos de OIDA de forma urgente.
- Pacientes intervenidos de OIDA por adherencias adquiridas (cirugía abdominal previa) o bridas congénitas (no antecedentes quirúrgicos).

Criterios de exclusión:

- Pacientes intervenidos de forma programada por oclusión del intestino delgado.
- Pacientes que durante el acto quirúrgico se identificara otra causa de obstrucción que no fueran adherencias/hernia interna. Por ejemplo, se excluyeron las obstrucciones intestinales causadas por bezoar, procesos neoproliferativos, procesos inflamatorios (enfermedades inflamatorias intestinales), hernias o eventraciones de pared abdominal encarceradas y/o carcinomatosis, independientemente de si presentaban o no adherencias.
- Pacientes en los que durante el acto quirúrgico no fue posible identificar con claridad la causa de la obstrucción (posible íleo paralítico).

3.3. Método de recogida de datos

Se realizó una recogida de datos de forma retrospectiva mediante una base de datos mantenida de forma prospectiva por el Servicio de Urgencias de Cirugía general y del Aparato Digestivo del Hospital del Mar para la que se utilizó el programa File Maker Prod[®] Versión 10 (Santa Clara, CA, USA).

3.4. Variables del estudio

Se analizaron las siguientes variables:

- 1) Variables clínicas y demográficas: edad, sexo, clasificación de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA).
- 2) Variables preoperatorias: cirugía previa, número de cirugías previas, abordaje quirúrgico de las cirugías anteriores, tipo de cirugías previas, utilización de malla en pared abdominal, TC preoperatoria y hallazgos tomográficos.
- 3) Variables intraoperatorias: hallazgos quirúrgicos (tipo de brida), lesión intestinal intraoperatoria (perforación y/o deserosamiento intestinal), resección intestinal, motivo de la resección intestinal, conversión, motivo de conversión, tiempo quirúrgico y experiencia en laparoscopia avanzada.

4) Variables postoperatorias: morbilidad postoperatoria, clasificación de la gravedad de las complicaciones según Clavien-Dindo, mortalidad, reintervención, resultados desfavorables, inicio de la ingesta oral, estancia hospitalaria postoperatoria y reingresos.

3.4.1. Definición de variables

Las variables analizadas en el estudio se definieron de la siguiente manera:

-Cirugía previa: Variable dicotómica que únicamente tiene en cuenta la presencia o no de un antecedente quirúrgico abdominal, sin tener en cuenta el tipo o número.

-Cirugía supramesocólica/inframesocólica previa: Se consideró la existencia de cirugía supramesocólica en aquellos pacientes intervenidos de cirugía hepatobiliar, gástrica o esplénica. Los procedimientos relacionados con el colon, recto, intestino delgado, ginecológica, vascular, adhesiolisis previa u urológica se consideraron inframesocólicas. En caso de presentar ambos tipos de cirugía (supra e inframesocólica) no se contabilizaron en ninguno de los dos grupos.

-Adhesiolisis previa: se contabilizaron aquellos pacientes que tenían como mínimo una cirugía previa por oclusión intestinal por adherencias, independientemente de si presentaban otros antecedentes quirúrgicos.

-Los conceptos de hernia interna, cambio de calibre en punto concreto, ovillo de asas u otros se hicieron de acuerdo a los hallazgos/informes radiológicos de la tomografía computarizada.

-Isquemia intestinal en la tomografía computarizada: cuando en el informe radiológico se hizo constar la existencia de signos de sufrimiento intestinal o signos de isquemia.

-Brida simple/brida compleja: esta diferenciación se hizo en base a los hallazgos operatorios. Se definió *brida simple* (BS) cuando se halló una brida única y/o hernia

interna como causa de la oclusión; y *bridas complejas* (BC) cuando la oclusión fue causada por un síndrome adherencial múltiple, es decir, bridas difusas y extensas.

-Perforación/deserosamiento intestinal: se consideró perforación intestinal cuando la lesión afectaba a todas las capas de la pared intestinal. En caso contrario, se consideró deserosamiento.

-Conversión: En los pacientes operados por laparoscopia, se consideró conversión a cirugía abierta, cualquier ampliación de la incisión requerida para completar la intervención quirúrgica.

-Experiencia avanzada en cirugía laparoscópica: aquel cirujano con experiencia en más de 50 procedimientos laparoscópicos complejos (gastrointestinal, bariátrica, colorrectal o cirugía hepatobiliopancreática avanzada) y con experiencia en sutura intracorpórea.

-Morbilidad postoperatoria: se incluye cualquier complicación dentro de los primeros 30 días postoperatorios o hasta el día del alta hospitalaria. Se han agrupado según la clasificación de Clavien-Dindo. Se clasificaron en menores (I-IIIa) y mayores (IIIb-V).

-Mortalidad: fallecimiento del paciente en los 30 primeros días postoperatorios o durante la estancia hospitalaria por el mismo procedimiento de la oclusión intestinal. No se consideró la causa final del fallecimiento.

-Resultados desfavorables: El paciente presentó un resultado desfavorable si presentó al menos 1 de los siguientes criterios: complicación mayor (Clavien-Dindo IIIb-V), complicación menor (Clavien-Dindo II-IIIa) pero con una estancia hospitalaria superior a 15 días, y/o si precisó un reingreso en los 30 días posteriores al alta.

-Inicio de la ingesta oral: días transcurridos desde el primer día postoperatorio hasta que se inició la ingesta oral (ambos incluidos) y no tuvo que ser suspendida (por íleo paralítico, reintervención, etc.) hasta el día del alta.

-Estancia hospitalaria postoperatoria: días de hospitalización considerando el primer día, el día siguiente a la cirugía, y hasta el día del alta hospitalaria (ambos incluidos).

3.4.2. Determinación del valor de las variables

Los valores de las variables cualitativas se expresan como n y porcentajes. En el caso de las variables cuantitativas se expresan como media \pm desviación estándar o mediana (rango intercuartílico), según proceda para cada variable.

3.5. Tipos de análisis realizados

Se realizó un estudio comparativo entre los pacientes intervenidos de OIDA por abordaje abierto respecto a los operados por abordaje laparoscópico. Se compararon variables preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias entre ambos grupos.

Se realizó un análisis bivariante de la relación de variables clínicas, demográficas, preoperatorias e intraoperatorias con la aparición de complicaciones postoperatorias. Las variables significativas en este análisis bivariante fueron utilizadas para un análisis multivariante para identificar las variables relacionadas de forma independiente con la aparición de morbilidad postoperatoria (variable dependiente).

Dada la relación del tipo de brida y la resección intestinal con la aparición de complicaciones evidenciadas en un análisis multivariante previo, se decidió realizar un análisis únicamente con los pacientes con bridas simples y sin resección intestinal y comparar en ellos las variables clínicas, demográficas, intraoperatorias y los resultados postoperatorios del abordaje laparoscópico y abierto. En este subgrupo de pacientes, también se realizó un análisis bivariante y multivariante de las variables relacionadas con la morbilidad postoperatoria (variable dependiente).

Por otro lado, se efectuó un estudio únicamente de los pacientes operados por laparoscopia. Se compararon los pacientes completados totalmente por laparoscopia con los pacientes convertidos a cirugía abierta. Como en los análisis previos, se analizaron las variables pre, intra y postoperatorias entre los completados por laparoscopia y los convertidos a cirugía abierta. Las variables significativas en este análisis bivariante se utilizaron para el análisis multivariante de factores relacionados con la conversión (variable dependiente) a cirugía abierta.

También se analizaron los resultados postoperatorios en función del tipo de brida mediante un análisis bivariante comparando los resultados en BS y BC.

Para responder a otro de los objetivos secundarios, se analizaron variables clínicas, demográficas y preoperatorias entre las BS y las BC. Las variables relacionadas significativamente con un tipo de brida se utilizaron para el análisis multivariante para identificar factores independientes para desarrollar un tipo de brida (variable dependiente).

Debido a las diferencias significativas en las variables clínicas y demográficas entre ambos grupos, que favorecían al abordaje laparoscópico, se decidió realizar un estudio con emparejamiento por puntuación de propensión, para disminuir el sesgo de selección. Se realizó un análisis de propensión con todos los pacientes laparoscópicos, y otro excluyendo los pacientes que se convirtieron a cirugía abierta. Se compararon las variables preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias entre ambos abordajes.

3.6. Análisis estadístico de los datos

Se ha realizado un análisis estadístico convencional aplicando test paramétricos y no paramétricos según las características y distribución de cada variable para cada grupo.

En el análisis bivariante, para las variables cualitativas, se ha realizado la prueba de la Chi-cuadrado, y en caso de presentar menos de 5 pacientes esperados en una casilla de una tabla de 2x2, se ha aplicado la prueba exacta de Fisher.

Para las variables cuantitativas, se ha realizado la prueba de la t de Student o de la U de Mann-Whitney, según si presentaban o no una distribución normal según el test de Kolmogorov-Smirnov, respectivamente. Para el análisis multivariante, se ha realizado una regresión logística binaria, con las variables estadísticamente significativas en el análisis bivariante.

El modelo de emparejamiento por puntuación de propensión fue realizado utilizando una regresión logística. Determinamos para cada paciente la puntuación de propensión como la probabilidad ajustada de ser operado por laparoscopia usando una regresión logística según unas variables preoperatorias. Las variables preoperatorias utilizadas para la propensión fueron escogidas por presentar diferencias significativas entre el grupo laparoscopia y abierto en el análisis bivariante, teniendo en cuenta los estudios previos publicados de similares características. Estas variables fueron: edad, sexo, ASA, número de cirugías previas, malla previa en pared abdominal y tipo de brida. De las seis variables utilizadas para la propensión, únicamente 2 variables (ASA y malla previa) presentaban una pérdida de datos (2,4% y 1,8% respectivamente). Con la probabilidad de propensión de cada individuo, realizamos un método de emparejamiento 1:1, sin reemplazo, con una distancia de calibrado de 0,1 desviaciones estándar. Para comparar las variables entre ambos abordajes tras el emparejamiento, se usaron el test de McNemar para las variables cualitativas y el test de Wilcoxon para las variables cuantitativas.

Se consideró que existía una diferencia estadísticamente significativa cuando el valor de P fue $< 0,05$.

El análisis estadístico se realizó con el programa informático SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) (IBM® SPSS®, Versión 20, Chicago, IL, USA).

3.7. Aprobación del estudio

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Parc de Salut Mar (CEIC-Parc de Salut Mar). Número de referencia interno: 2016/7042/I.

No se requirieron seguro de responsabilidad civil ni consentimiento informado ya que se trata de un estudio observacional.

3.8. Financiación

Para la realización de este estudio, no se recibió ningún tipo de financiación pública o privada.

4. RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1. Análisis de los pacientes operados por cirugía laparoscópica versus cirugía abierta

Se incluyeron en el estudio un total de 333 pacientes de OIDA: 224 (67,3%) tratados a través de cirugía abierta y 109 (32,7%) por abordaje laparoscópico. De estos 109 pacientes operados por abordaje laparoscópico, 40 (36,7%) precisaron conversión a cirugía abierta. En 173 pacientes (52%), la causa de la OIDA fue catalogada por brida simple y en 160 (48%) como bridas complejas. Los datos clínicos y demográficos básicos pre-, intra- y post-operatorios y las complicaciones en la totalidad de los grupos estudiados se exponen en las tablas 6-8, tanto antes como después del emparejamiento por puntuación de propensión.

En la tabla 6, quedan bien patentes las diferencias entre ambos grupos en cuanto a la edad (los pacientes operados por vía laparoscópica, eran de media 8 años más jóvenes que los abordados por vía abierta); ASA (los pacientes operados por vía laparoscópica tenían un riesgo significativamente menor) y antecedentes de cirugía abdominal, número de intervenciones previas o presencia de una malla en la pared abdominal (el abordaje abierto fue más frecuente en los pacientes con cirugía abdominal previa, con más antecedentes quirúrgicos y con una malla en la pared abdominal). No se observaron diferencias en cuanto al género.

Tras aplicar un emparejamiento por puntuación de propensión, tanto por intención de tratamiento como sin los pacientes convertidos, observamos que los grupos son homogéneos en todas las variables clínicas y demográficas analizadas.

Tabla 6. Análisis bivariante de variables preoperatorias. Comparación entre el abordaje laparoscópico y abierto antes y después del emparejamiento por puntuación de propensión.

Variables	Antes del emparejamiento de propensión			Después del emparejamiento con todos los laparoscópicos incluidos			Después del emparejamiento sin los pacientes convertidos		
	Lap. n = 109	Abierto n = 224	p	Lap. n = 92	Abierto n = 92	p	Lap. n = 61	Abierto n = 61	p
Edad, $\bar{x} \pm DE$	60 \pm 18	68 \pm 18	<0,001	62 \pm 19	63 \pm 21	0,622	58 \pm 19	58 \pm 22	0,883
Sexo femenino, n (%)	61 (56)	117 (52,2)	0,522	50 (54,3)	54 (58,7)	0,651	34 (55,7)	36 (59)	0,86
ASA, n (%)			<0,001			0,315			0,577
I-II	72 (67,3)	77 (35,3)		59 (64)	64 (58,7)		44 (72,1)	46 (75,4)	
III-IV	33 (32,7)	141 (64,7)		33 (35,9)	38 (41,3)		17 (27,9)	15 (24,6)	
Malla previa, n (%)	18 (16,8)	67 (30,5)	0,008	17 (18,5)	20 (21,7)	0,7	7 (11,5)	9 (14,8)	0,774
Cirugía previa, n (%)	82 (75,2)	199 (88,8)	0,001	72 (78,3)	75 (81,5)	0,69	45 (73,8)	47 (77)	0,839
Número cirugías previas, $\bar{x} \pm DE$	1,3 \pm 1,1	2,1 \pm 1,7	<0,001	1,3 \pm 1,1	1,5 \pm 1,2	0,274	1,2 \pm 1,1	1,4 \pm 1	0,431

$\bar{x} \pm DE$: media \pm desviación estándar.

Lap.: Laparoscopia

En la tabla 7, se comparan las variables intraoperatorias entre ambos abordajes. Si se analiza el grupo en su totalidad, en el grupo de cirugía abierta hubo, significativamente, más bridas complejas y fue necesaria la resección intestinal en más casos. Como era de prever, los cirujanos con más experiencia en cirugía laparoscópica avanzada fueron los que realizaron más cirugías laparoscópicas ($p < 0,001$).

Tras el emparejamiento con los convertidos, los grupos eran equiparables en todas las variables excepto en la experiencia avanzada en laparoscopia que seguía favoreciendo al grupo laparoscopia. En el emparejamiento sin los pacientes convertidos queda patente que los pacientes laparoscópico requirieron menos tiempo quirúrgico y menos resecciones intestinales de forma estadísticamente significativa.

En cuanto a las variables postoperatorias, al analizar la serie global, el abordaje laparoscópico presentó mejores resultados postoperatorios, como se puede observar en la tabla 8. La aparición de complicaciones fue significativamente menor en el grupo de laparoscopia y además hubo una tendencia a una menor gravedad de éstas ($p = 0,059$). De la misma forma, en el abordaje laparoscópico se objetivó una mortalidad significativamente menor, un índice menor de resultados desfavorables, un inicio más temprano de la ingesta oral y una menor estancia hospitalaria. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas para la tasa de reintervenciones o de reingresos hospitalarios.

Sin embargo, al aplicar el emparejamiento con los pacientes convertidos, estas diferencias desaparecen. No se han observado diferencias en morbilidad postoperatoria, ni en el inicio de la ingesta oral ni en la estancia hospitalaria. Sólo se mantiene las diferencias significativas al analizar los resultados desfavorables. Si se emparejan únicamente los pacientes completados por vía laparoscópica, el abordaje laparoscópico se asocia a una menor morbilidad postoperatoria, sin diferencia en cuanto a la gravedad. Los pacientes operados por laparoscopia presentaron menos resultados desfavorables, un inicio de la ingesta oral más precoz y una estancia hospitalaria postoperatoria menor de forma significativa.

Tabla 7. Análisis bivalente de variables intraoperatorias. Comparación entre el abordaje laparoscópico y abierto, antes y después del emparejamiento por puntuación de propensión.

Variables	Antes del emparejamiento de propensión			Después del emparejamiento con todos los laparoscópicos incluidos			Después del emparejamiento sin los pacientes convertidos		
	Lap. n = 109	Abierto n = 224	p	Lap. n = 92	Abierto n = 92	p	Lap. n = 61	Abierto n = 61	p
Tipo de brida, n (%)			<0,001			1			1
Brida simple	77 (70,6)	96 (42,9)		63 (68,5)	63 (68,5)		49 (80,3)	48 (78,7)	
Bridas complejas	32 (29,4)	128 (57,1)		29 (31,5)	29 (31,5)		12 (19,7)	13 (21,3)	
Lesión intestinal intraoperatoria									
Perforación intestinal, n (%)	8 (7,3)	28 (12,5)	0,155	6 (6,5)	6 (6,5)	1	1 (1,6)	2 (3,3)	1
Deserosamneto, n (%)	14 (12,8)	62 (27,9)	0,002	12 (13)	17 (18,5)	0,383	2 (3,3)	11 (18)	0,012
Resección intestinal, n (%)	14 (12,8)	61 (27,2)	0,003	11 (12)	20 (21,7)	0,108	2 (3,3)	10 (16,4)	0,039
Tiempo quirúrg. (min.), $\bar{x} \pm DE$	106 \pm 50	132 \pm 68	0,001	108 \pm 51	109 \pm 49	0,868	81 \pm 36	101 \pm 44	0,014
Experiencia lap. avanzada, n (%)	53 (48,6)	31 (13,9)	<0,001	45 (48,9)	13 (14,1)	<0,001	36 (59)	10 (16,4)	<0,001

$\bar{x} \pm DE$: media \pm desviación estándar.

Lap.: Laparoscopia

Tabla 8. Análisis bivariante de variables postoperatorias. Comparación entre el abordaje laparoscópico y abierto, antes y después del emparejamiento por puntuación de propensión.

Variable	Antes del emparejamiento de propensión			Después del emparejamiento con todos los laparoscópicos incluidos			Después del emparejamiento sin los pacientes convertidos		
	Lap. n = 109	Abierto n = 224	p	Lap. n = 92	Abierto n = 92	p	Lap. n = 61	Abierto n = 61	p
Morbilidad 30-d, n (%)			<0,001			0,892			0,018
No	64 (58,7)	69 (30,8)		52 (56,5)	50 (54,3)		50 (82)	36 (59)	
Sí	45 (41,3)	155 (69,2)		40 (43,5)	42 (45,7)		11 (18)	25 (41)	
Clavien-Dindo			0,059			1			1
I-IIIa	37 (82,2)	105 (67,7)		33 (82,5)	30 (71,4)		9 (81,8)	19 (76)	
IIIb-V	8 (17,8)	50 (32,3)		7 (17,5)	12 (28,6)		2 (18,2)	6 (24)	
Mortalidad 30-d, n (%)	2 (1,8)	19 (8,5)	0,019	2 (2,2)	1 (1,1)	1	1 (1,6)	0 (0)	1
Reintervención, n (%)	7 (6,4)	22 (10)	0,289	6 (6,5)	5 (5,4)	1	2 (3,3)	4 (6,6)	0,687
Resultados desfavorables, n (%)	18 (16,5)	90 (40,2)	<0,001	16 (17,4)	45 (48,9)	<0,001	5 (8,2)	30 (49,1)	<0,001
Inicio de ingesta oral (días), $\bar{x} \pm DE$	3,9 \pm 4,1	6,6 \pm 9	<0,001	4,2 \pm 4,3	5,1 \pm 10,2	0,419	2,3 \pm 2,6	3,9 \pm 2,7	<0,001
Estancia hospitalaria (días), Me(RIC)	6 (4-10)	11 (7-18)	<0,001	6 (4-10)	8 (6-12)	0,066	4 (3-5,8)	7 (4,5-11)	<0,001
Reingreso hospitalario 30-d, n (%)	5 (4,7)	14 (6,9)	0,444	4 (4,3)	3 (3,3)	1	2 (3,3)	1 (1,6)	1

$\bar{x} \pm DE$: media \pm desviación estándar; Me (RIC): Mediana (Rango intercuartílico).

4.2. Análisis de los factores de riesgo para la aparición de complicaciones en la serie global

En el análisis bivariante para analizar el efecto de las variables incluidas en el estudio sobre complicaciones postoperatorias, se evidenció que prácticamente todas ellas tuvieron relación: edad, ASA, cirugía abdominal y número de intervenciones previas, la existencia de malla en la pared abdominal, el abordaje laparoscópico, el tipo de brida, la perforación intestinal intraoperatoria, la resección intestinal y el tiempo quirúrgico (Tabla 9).

Tabla 9. Análisis bivariante de la morbilidad postoperatoria a los 30 días.

Variable	Sin morbilidad n = 133	Con morbilidad n = 200	p
Edad (años), $\bar{x} \pm DE$	59 \pm 20	70 \pm 16	<0,001
Sexo femenino, n (%)	74 (55,6)	104 (52)	0,514
ASA, n (%)			<0,001
I-II	79 (60,8)	70 (35,9)	
III-IV	51 (39,2)	125 (64,1)	
Cirugía abdominal previa, n (%)	104 (78,2)	177 (88,5)	0,011
Número de cirugías previas, $\bar{x} \pm DE$	1,5 \pm 1,2	2,1 \pm 1,8	0,002
Malla previa en pared abdominal, n (%)	22 (16,7)	63 (32,3)	0,002
Abordaje			<0,001
Laparoscopia	64 (48,1)	45 (22,5)	
Laparotomía	69 (51,9)	155 (77,5)	
Tipo de brida, n (%)			<0,001
Brida simple	88 (66,2)	85 (42,5)	
Bridas complejas	45 (33,8)	115 (57,5)	
Perforación intestinal intraoperatoria, n (%)	5 (3,8)	31 (15,5)	0,001
Resección intestinal, n (%)	16 (12)	59 (29,5)	<0,001
Tiempo quirúrgico (min.), $\bar{x} \pm DE$	96 \pm 48	141 \pm 67	<0,001
Experiencia laparoscópica avanzada, n (%)	37 (27,8)	47 (23,6)	0,388

$\bar{x} \pm DE$: media \pm desviación estándar.

No lograron la significación estadística ni el género ni la experiencia en laparoscopia avanzada de los cirujanos.

Todas las variables significativas en los análisis bivariantes fueron introducidas en un análisis multivariante para determinar los factores pronósticos relacionados con la morbilidad postoperatoria (Tabla 10).

Tabla 10. Análisis multivariante de los factores relacionados con la aparición de complicaciones.

Variable	Laparoscópico vs Abierto		Totalmente laparoscópicos vs Abierto vs convertidos	
	OR (IC 95%)	p	OR (IC 95%)	p
Abordaje		0,045		
Laparoscópico	1			
Abierto	1,78 (1,01-3,1)			
Abordaje				
Totalmente laparoscópico			1	
Abierto			4,98 (2,36-10,5)	<0,001
Laparoscópico convertido			12,28 (4,33-34,78)	<0,001
Edad	1,03 (1,01-1,04)	0,001	1,03 (1,01-1,05)	0,001
ASA		0,547		0,724
I-II	1		1	
III-IV	1,2 (0,67-2,14)		1,12 (0,6-2,06)	
Número de cirugías previas	1,06 (0,88-1,27)	0,561	1,07 (0,88-1,3)	0,504
Malla previa pared abdominal	1,4 (0,74-2,67)	0,3	1,3 (0,67-2,54)	0,443
Tipo de brida		0,011		0,078
Brida simple	1		1	
Bridas complejas	2,02 (1,18-3,46)		1,67 (0,94-2,95)	
Perforación intestinal	1,64 (0,54-4,99)	0,383	1,55 (0,51-4,72)	0,438
Resección intestinal	2,45 (1,23-4,89)	0,011	1,88 (0,93-3,78)	0,078

En el análisis por intención de tratamiento (laparoscópico vs abierto) fueron factores independientes relacionados con una menor tasa de complicaciones, el abordaje laparoscópico, una edad menor, la existencia de una brida simple y no precisar de una resección intestinal. El análisis se repitió reagrupando la serie de tal forma que se identificaron aquellos que la operación se realizó íntegramente por vía laparoscópica, para separarlos de los convertidos y los abiertos. En este análisis se constató que el abordaje abierto aumentaba casi 5 veces el riesgo de desarrollar complicaciones, y que en los convertidos este riesgo aumentaba hasta 12 veces. Además de la vía de abordaje, en este apartado se mantuvo como factor independiente relacionado con una mayor morbilidad la edad, pero no el tipo de brida ni la necesidad de resección intestinal.

4.3. Subanálisis de los pacientes con bridas simples sin resección intestinal

Debido a que el tipo de brida y la necesidad de resección se mostraron como factores independientes para la aparición de complicaciones, se decidió realizar un subanálisis, excluyendo los pacientes con bridas complejas y/o que requirieron resección intestinal, para determinar los efectos de la laparoscopia (Tabla 11). Del análisis de los 136 pacientes con bridas simples, se puso de manifiesto que los pacientes operados por laparoscopia eran más jóvenes, tenían menor riesgo anestésico, menos cirugías previas y había un menor porcentaje de portadores de malla en la pared abdominal. La laparoscopia, además, presentó menor tiempo quirúrgico, menor morbilidad postoperatoria, un inicio más precoz de la ingesta oral y una menor estancia hospitalaria.

Tabla 11. Análisis bivariante en los pacientes con bridas simples sin resección intestinal. Comparación entre abordaje laparoscópico y abierto.

Variable	Laparoscópico n = 68	Abierto n = 68	p
Edad, $\bar{x} \pm DE$	60 \pm 18	68 \pm 18	0,011
Sexo femenino, n (%)	41 (60,3)	36 (52,9)	0,387
ASA, n (%)			0,007
I-II	46 (68,7)	31 (45,6)	
III-IV	21 (31,3)	37 (54,4)	
Cirugía previa abdominal, n (%)	48 (70,6)	58 (85,3)	0,039
Número de cirugías previas, $\bar{x} \pm DE$	1,22 \pm 1,2	1,69 \pm 1,2	0,011
Malla previa en pared abdominal, n (%)	6 (8,8)	19 (28,4)	0,003
Perforación intestinal intraoperatoria, n (%)	2 (2,9)	1 (1,5)	1
Tiempo quirúrgico (min.), $\bar{x} \pm DE$	84 \pm 41	102 \pm 53	0,05
Experiencia laparoscópica avanzada, n (%)	35 (51,5)	13 (19,1)	<0,001
Morbilidad 30-d, n (%)			<0,001
No	51 (75)	28 (41,2)	
Sí	17 (25)	40 (58,8)	
Clavien-Dindo			0,109
I-IIIa	15 (88,2)	26 (65)	
IIIb-V	2 (11,8)	14 (35)	
Mortalidad, n (%)	1 (1,5)	2 (2,9)	1
Reintervención, n (%)	2 (2,9)	7 (10,4)	0,096
Resultados desfavorables, n (%)	5 (27,8)	20 (50)	0,114
Inicio de la ingesta oral (días), $\bar{x} \pm DE$	2,4 \pm 1,9	5,2 \pm 3,9	<0,001
Estancia hospitalaria (días), Me (RIC)	4 (3-7)	9 (6-15,3)	<0,001
Reingreso hospitalario 30-d, n (%)	2 (3)	0 (0)	0,496

$\bar{x} \pm DE$: media \pm desviación estándar; Me (RIC): Mediana (Rango intercuartílico).

En este mismo grupo también se analizaron los factores relacionados con la morbilidad postoperatoria (Tabla 12). Como en el análisis previo de las complicaciones en la serie

global (Tabla 9), quedó manifiesto que la edad, el ASA, las cirugías previas y el abordaje se relacionaron con la aparición de complicaciones postoperatorias. En este caso, ni la lesión intestinal ni ser portador de malla se relacionaron con más complicaciones.

Tabla 12. Análisis bivariante de las variables relacionadas con la morbilidad postoperatoria en los pacientes con bridas simples y sin resección intestinal.

Variable	Sin morbilidad n = 57	Con morbilidad n = 79	p
Edad, $\bar{x} \pm DE$	71 \pm 14	59 \pm 19	<0,001
Sexo femenino, n (%)	30 (52,6)	47 (59,5)	0,426
ASA, n (%)			<0,001
I-II	23 (40,4)	54 (69,2)	
III-IV	34 (59,6)	24 (30,8)	
Cirugía abdominal previa, n (%)	51 (89,5)	55 (69,6)	0,006
Número de cirugías previas, $\bar{x} \pm DE$	1,7 \pm 1,1	1,3 \pm 1,2	0,071
Malla abdominal previa, n (%)	13 (23,2)	12 (15,2)	0,237
Abordaje			<0,001
Laparoscópico	17 (29,8)	51 (64,6)	
Abierto	40 (70,2)	28 (35,4)	
Perforación intestinal intraoperatoria, n (%)	3 (5,3)	0 (0)	0,071
Tiempo quirúrgico (min.), $\bar{x} \pm DE$	110 \pm 54	81 \pm 40	0,001
Experiencia laparoscópica avanzada, n (%)	19 (33,3)	29 (36,7)	0,684

$\bar{x} \pm DE$: media \pm desviación estándar.

También se realizó el estudio inverso, es decir el análisis multivariante relacionado con la aparición de complicaciones en el grupo de pacientes con bridas simples sin resección y, al igual que el apartado 4.2, este análisis se realizó según intención de tratamiento (laparoscópico vs abierto) y separando aquellos en los que la intervención se completó por vía laparoscópica, de los que precisaron conversión (Tabla 13). En los dos casos la edad y los antecedentes de cirugía abdominal previa se mantuvieron como factores pronósticos independientes.

El abordaje abierto aumentó el riesgo de desarrollar complicaciones entre 3 y 5 veces y la conversión más de 7 veces.

Tabla 13. Análisis multivariante para la aparición de complicaciones en BS sin resección.

Variable	Laparoscópico vs Abierto		Totalmente laparoscópicos vs Abierto vs convertidos	
	OR (IC 95%)	p	OR (IC 95%)	p
Abordaje		0,005		
Laparoscópico	1			
Abierto	3,11 (1,42-6,85)			
Abordaje				
Totalmente laparoscópico			1	
Abierto			5,31(2,11-13,38)	<0,001
Laparoscópico convertido			7,54 (1,75-32,5)	0,007
Edad	1,03 (1-1,06)	0,014	1,04 (1-1,07)	0,009
Cirugía abdominal previa	3,44 (1,17-10,05)	0,024	2,97 (1-8,82)	0,05
ASA		0,255		0,536
I-II	1		1	
III-IV	1,65 (0,69-3,89)		1,33 (0,54-3,28)	

4.4. Análisis de los resultados de los pacientes con bridas simples versus bridas complejas

En esta sección se hace el análisis de la presencia de una brida simple en frente de una compleja como causa de su obstrucción en el desarrollo de complicaciones postoperatorias (Tabla 14). Queda patente que los resultados postoperatorios fueron significativamente mejores para todas y cada una de las variables incluidas.

Tabla 14. Análisis bivariante de variables postoperatorias. Comparativa entre bridas simples y complejas.

Variable	Brida simple n = 173	Bridas complejas n = 160	p
Perforación intestinal intraoperatoria, n (%)	4 (2,3)	32 (20)	<0,001
Morbilidad postoperatoria 30-d, n (%)			<0,001
No	88 (50,9)	45 (28,1)	
Sí	85 (49,1)	115 (71,9)	
Mortalidad, n (%)	6 (3,5)	15 (9,4)	0,027
Reintervención, n (%)	13 (7,6)	15 (10,1)	0,0436
Inicio de la ingesta oral (días), $\bar{x} \pm DE$	4,8 \pm 7,9	6,7 \pm 7,5	<0,001
Resultados desfavorables, n (%)	39 (22,5)	69 (43,4)	<0,001
Estancia hospitalaria (días), Me (RIC)	7 (4-12)	11 (7-19)	<0,001
Reingreso hospitalario 30-d, n (%)	3 (1,8)	16 (11,1)	0,001
Recidiva oclusión, n (%)	12 (7,2)	21 (14,6)	0,035

$\bar{x} \pm DE$: media \pm DE: desviación estándar; Me (RIC): Mediana (Rango intercuartílico).

4.5. Subanálisis de los pacientes operados por laparoscopia. Comparativa de los pacientes completados por laparoscopia versus los convertidos a cirugía abierta

En el grupo de pacientes cuya intención fue tratarlos por vía laparoscópica, se compararon las variables pre, intra e postoperatorias entre los pacientes en los que la operación se pudo completar por esta vía con aquellos que requirieron conversión a cirugía abierta (Tabla 15).

Como cabía suponer, en los pacientes convertidos hubo un porcentaje significativamente mayor de bridas complejas, de perforaciones intestinales intraoperatorias, y de necesidad de resección intestinal. También requirieron de un mayor tiempo quirúrgico, presentaron más complicaciones, un inicio de la ingesta más tardío y una estancia hospitalaria más prolongada. Los pacientes que no requirieron conversión fueron operados en su mayoría por cirujanos expertos en cirugía laparoscópica.

Tabla 15. Comparativa entre pacientes completados laparoscópicamente vs laparoscópico convertidos.

Variable	No convertidos n = 69	Convertidos n = 40	p
Edad, $\bar{x} \pm DE$	59 \pm 19	62 \pm 18	0,322
Sexo femenino, n (%)	37 (53,6)	24 (60)	0,518
ASA, n (%)			0,69
I-II	50 (73,5)	22 (56,4)	
III-IV	18 (26,5)	17 (43,6)	
Cirugía previa, n (%)	50 (72,5)	32 (80)	0,38
Número de cirugías previas, $\bar{x} \pm DE$	1,2 \pm 1,1	1,4 \pm 1,2	0,328
Malla previa en pared abdominal, n (%)	7 (10,3)	11 (28,2)	0,017
Tipo de brida, n (%)			0,002
Brida simple	56 (81,2)	21 (52,5)	
Bridas complejas	13 (18,8)	19 (47,5)	
Perforación intestinal intraoperatoria, n (%)	2 (2,9)	6 (15)	0,049
Resección intestinal, n (%)	2 (2,9)	12 (30)	<0,001
Tiempo quirúrgico, $\bar{x} \pm DE$	81 \pm 35	149 \pm 43	<0,001
Morbilidad 30-d, n (%)			<0,001
No	56 (81,2)	8 (20)	
Sí	13 (18,8)	32 (80)	
Clavien-Dindo			1
I-IIIa	11 (84,6)	26 (81,2)	
IIIb-V	2 (15,4)	6 (18,8)	
Mortalidad, n (%)	1 (1,4)	1 (2,5)	1
Reintervención, n (%)	2 (2,9)	5 (12,5)	0,098
Resultados desfavorables, n (%)	5 (35,7)	13 (40,6)	0,754
Inicio ingesta oral (días), $\bar{x} \pm DE$	2,3 \pm 2,6	6,6 \pm 4,9	<0,001
Estancia hospitalaria (días), Me (RIC)	4 (3-6)	10 (7-16)	<0,001
Experiencia avanzada en laparoscopia, n (%)	41 (59,4)	12 (30)	0,003

$\bar{x} \pm DE$: media \pm desviación estándar; Me (RIC): Mediana (Rango intercuartílico).

En la figura 6, se muestran los motivos de conversión para los 40 pacientes convertidos.

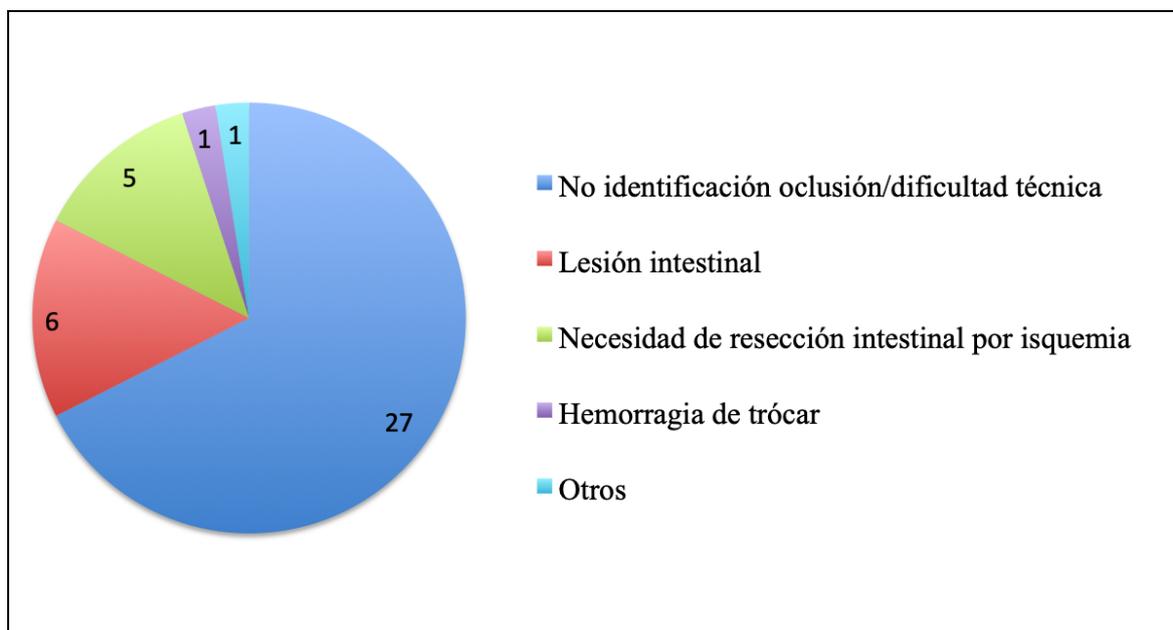


Figura 6. Causas de conversión.

En el análisis multivariante de los factores relacionados con la conversión en el abordaje laparoscópico, se identificaron como factores predictivos independientes las bridas complejas, la resección intestinal y la falta de experiencia avanzada en laparoscopia (Tabla 16).

Tabla 16. Análisis multivariante de los factores relacionados con la conversión.

Variable	OR (IC 95%)	p
Tipo de brida		0,006
Brida simple	1	
Bridas complejas	4,3 (1,5-12,2)	
Malla previa en pared abdominal	2,07 (0,59-7,3)	0,255
Perforación intestinal intraoperatoria	4,26 (0,562-32,35)	0,161
Resección intestinal	14,16 (2,55-78,68)	0,002
Experiencia avanzada en laparoscopia	4,31 (1,56-11,94)	0,005

4.6. Análisis de los factores relacionados con el tipo de brida

En este apartado, se analizan las variables demográficas y preoperatorias y su relación con el tipo de brida encontrado en la cirugía (Tabla 17). Las bridas complejas fueron más frecuentes en pacientes ASA III-IV, con cirugías previas y su número. No hay relación con la edad ni sexo.

Tabla 17. Análisis bivariante de variables clínicas y demográficas. Comparativa entre bridas simples y bridas complejas.

Variable	Brida simple n = 173	Bridas complejas n = 160	p
Sexo femenino, n (%)	99 (57,2)	79 (49,4)	0,151
Edad, $\bar{x} \pm DE$	64 \pm 19	67 \pm 18	0,106
ASA, n (%)			0,002
I-II	92 (54,1)	57 (36,8)	
III-IV	78 (45,9)	98 (63,2)	
Cirugía previa, n (%)	130 (75,1)	151 (94,4)	<0,001
Número de cirugías previas, $\bar{x} \pm DE$	1,4 \pm 1,2	2,3 \pm 1,8	<0,001

$\bar{x} \pm DE$: media \pm desviación estándar.

Si se analizan los antecedentes quirúrgicos (Tabla 18), se observa que en los pacientes con bridas complejas son significativamente más frecuentes los antecedentes de adhesiolisis ($p=0,036$), mientras que las simples aparecen con más frecuencia entre los pacientes con antecedentes de cirugía laparoscópica ($p=0,013$). Los pacientes sólo con antecedentes de apendicectomía y los que presentaban únicamente cirugía supramesocólica, tenían una clara tendencia a desarrollar bridas simples, pero los valores alcanzados no son estadísticamente significativos ($p=0,071$ y $p=0,052$, respectivamente).

Tabla 18. Análisis bivariante de los antecedentes quirúrgicos en los pacientes con bridas simples y bridas complejas.

Tipo de cirugía	Total N = 333	Brida simple n = 173	Bridas complejas n = 160	p
Sólo apendicectomía, n (%)	29 (10,3)	18 (13,8)	11 (7,3)	0,071
Sólo antecedentes laparoscópicos, n (%)	19 (6,8)	14 (10,8)	5 (3,3)	0,013
Cirugía, n (%)				0,052
Supramesocólica	31 (14,2)	19 (19,2)	12 (10)	
Inframesocólica	188 (85,8)	80 (80,8)	108 (90)	
Adhesiolisis previa, n (%)	34 (12,1)	10 (7,7)	24 (15,9)	0,036
Cirugía de colon previa, n (%)	43 (15,3)	14 (10,8)	29 (19,2)	0,05
Malla previa en pared abdominal, n (%)	85 (26)	31 (18)	54 (34,8)	0,001

A 290 pacientes (87,1%) de la serie se les realizó una TC antes de a la cirugía. Los hallazgos radiológicos fueron clasificados como *cambio de calibre* en 182 pacientes (62,8%), *hernia interna* en 37 (12,8%), *ovillo de asas* en 12 (4,1%) y *otros* en 59 (20,3%). El *cambio de calibre* fue el hallazgo más frecuente en ambos tipos de bridas con un 62,6% y un 63% en bridas simples y bridas complejas, respectivamente. En cambio, cuando se informó de *hernia interna*, el 81,1% presentaron una brida simple y cuándo se informó como *ovillo de asas*, el 75% presentaron una brida compleja. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0,001$).

Por otro lado, un 22% de los pacientes (75/333) requirieron resección intestinal. No hubo diferencias en la necesidad de resección intestinal entre brida simple y compleja ($p = 0,606$). Sin embargo, cuando se analizaron los motivos de estas resecciones intestinales quedó bien patente que la causa principal de resección en las bridas simples fue una isquemia intestinal (70,6%), mientras que las perforaciones iatrogénicas sólo aparecieron en el 5,9%. Por el contrario, en las bridas complejas, la causa principal de resección fue la iatrogenia (45,7%) seguida de la isquemia (31,4%). Estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0,001$).

Cuando en la TC se apreciaban signos de isquemia intestinal, el 80,6% presentaron bridas simples frente a un 19,4% de bridas complejas ($p = 0,001$). Finalmente, se evaluó la capacidad de predicción del TC sobre la necesidad de resección por isquemia. Cuando la

TC informa de signos de sufrimiento intestinal o isquemia, en el 47,2% de los casos fue necesaria una resección intestinal por isquemia. Si el análisis se realiza en retrospectivo, en los 31 pacientes que requirieron resección intestinal por isquemia, en el 54,8% de los casos se informaba de signos de isquemia en la TC.

Finalmente, se realizó un estudio multivariante que incluía las variables demográficas y preoperatorias relacionadas con el tipo de brida (Tabla 19).

Tabla 19. Análisis multivariante de los factores relacionados con bridas complejas.

Variable	OR (IC 95%)	p
ASA		0,072
I-II	1	
III-IV	1,692 (0,95-3)	
Número de cirugías previas	1,24 (0,96-1,59)	0,092
Sólo antecedente laparoscópico	0,53 (0,17-1,69)	0,282
Adhesiolisis previa	4,76 (1,23-18,3)	0,023
Malla previa en pared abdominal	1,52 (0,79-2,92)	0,213
Informe TC		0,008
Hernia interna	1	
Cambio de calibre	4,86 (1,56-15,09)	0,006
Ovillo de asas	18,65 (2,69-129,08)	0,003
Otros	6,62 (1,89-23,13)	0,003

La ausencia de antecedente de adhesiolisis previa y el hallazgo de una hernia interna se asociaron de forma significativa a bridas simples. Una clasificación ASA mayor y un mayor número de cirugías previas, presentaron una evidente relación pero sin significación estadística en el análisis multivariante.

4.7. Comparativa de resultados tras la ampliación de la base de datos

En 2019, nuestro equipo publicó el estudio *The role of the laparoscopic approach in the surgical management of acute adhesive small bowel obstruction* en la revista *BMC Surgery* (Anexo). En este estudio se presentaron los resultados de un análisis de 262 pacientes operados de OIDA entre enero de 2007 y mayo de 2016. Los criterios de inclusión y exclusión fueron los mismos que los presentados en el apartado “3.2. Criterios de inclusión y exclusión”. Para actualizar la base de datos hasta una fecha más próxima al depósito de esta tesis doctoral y realizar el análisis de propensión, se decidió ampliar la base de datos hasta diciembre de 2019.

En síntesis y de forma global, se puede afirmar que la serie ampliada se comportó de forma similar a la inicial. Aun así, a continuación, se presentan de forma resumida los cambios encontrados en los resultados tras la ampliación del número de pacientes.

En el análisis comparativo de las variables entre abordaje abierto y laparoscópico, se observa que ahora el antecedente de malla previa en pared abdominal y el antecedente de cirugía previa sí que presentan diferencias estadísticamente significativas.

Al realizar el análisis multivariante para la aparición de complicaciones; en la primera serie, las variables ASA y número de cirugías previas consiguieron significación estadística, significación que desapareció tras la ampliación.

En el subanálisis de los pacientes con bridas simples sin resección, ahora se observa que los pacientes intervenidos por laparoscopia tienen menos cirugías previas. En el análisis multivariante para la aparición de complicaciones en este subgrupo, la edad, el abordaje y los antecedentes de cirugía abdominal previa también son estadísticamente significativos.

Por último, tras analizar las diferencias entre bridas simples y bridas complejas, se observó que los pacientes con BC presentaban más mortalidad y más reintervenciones que los pacientes con BS.

El antecedente de adhesiolisis previa ahora se relaciona de forma significativa con BC ($p=0,036$). Los antecedentes de cirugía de colon y cirugía inframesocólica presentaban mayor tendencia a tener BC ($p=0,05$ y $0,052$ respectivamente). El antecedente quirúrgico único de apendicectomía se acercaba a una significación estadística en su relación con las BS ($p=0,071$).

En el análisis multivariante para determinar factores independientes relacionados con un tipo de brida, en la primera serie, el número de cirugías previas, ASA y los hallazgos de la TC fueron significativos.

En el análisis hasta 2019, los hallazgos de la TC se mantuvieron significativos pero el ASA y el número de cirugías previas no, aunque persiste una clara tendencia ($p=0,072$ y $p=0,092$, respectivamente). La adhesiolisis previa sí que se presenta ahora como un factor independiente relacionado con la presencia de bridas complejas.

Esta ampliación de la serie da mayor consistencia a nuestros resultados y ha permitido tener un número suficiente de pacientes para poder realizar el emparejamiento por puntuación de propensión (ver tablas 6-8) con lo que el análisis ha ganado en validez interna. Si se comparan los resultados de la serie previa con el análisis con ajuste de propensión en los pacientes no convertidos, se mantienen las diferencias en cuanto a morbilidad, resección intestinal, tiempo quirúrgico, inicio de la ingesta oral y estancia hospitalaria; aunque no ha habido cambios respecto a la mortalidad. Por el contrario, desaparecen el mayor porcentaje de lesión intestinal y reintervención en cirugía abierta, tras aplicar el score de propensión.

5. DISCUSIÓN

5. DISCUSIÓN

5.1. Resultados a corto plazo. Laparotomía vs laparoscopia

La OIDA es una patología con importantes implicaciones en los servicios de urgencias de cirugía general. Presenta una prevalencia e incidencia elevadas y con recidivas nada desdeñables^(5,17,67) y consume una considerable parte de los recursos y del gasto sanitario en cirugía general⁽²³⁾. El aumento anual del número de cirugías intraabdominales de forma global, no hace más que aumentar el impacto de esta patología año a año⁽¹⁸⁾.

Los resultados obtenidos por nuestro estudio sitúan a la OIDA con un porcentaje de complicaciones del 60%, una mortalidad del 6,3%, una conversión a cirugía abierta del 36,7% y una reintervención del 8,8%. Estos resultados demuestran el impacto de esta patología, y están dentro de los resultados obtenidos por otros estudios publicados de características similares^(3,15,90,95,101,122). Quizá el dato más relevante, y que merece un comentario adicional es que la tasa de complicaciones de nuestro estudio es superior a lo publicado. Probablemente se deba a que en el Servicio de Cirugía General del Hospital del Mar se realiza, desde hace muchos años, una recogida prospectiva de los efectos adversos, como una forma de mejorar los resultados quirúrgicos. Ello hace que cualquier acontecimiento adverso sea contabilizado como complicación. De hecho, si nos fijamos detalladamente, vemos que el 71% de los pacientes que presentaron alguna complicación fueron complicaciones calificadas como menores (I-IIIa), y el 68% fueron complicaciones I o II. Por lo tanto, aunque el porcentaje de morbilidad sea mayor a estudios similares publicados, consideramos que el impacto clínico de esta diferencia respecto a otras publicaciones es poco relevante ya que básicamente son complicaciones I y II.

En el abordaje laparoscópico, la morbilidad disminuyó al 41,3% (sólo el 17,8% de éstas fueron complicaciones mayores) respecto el 69% de la cirugía abierta (ver tabla 8). La mortalidad también disminuyó del 8,5% en abordaje abierto al 1,8% en laparoscopia, así como las reintervenciones (10% vs 6,4% respectivamente). El inicio de la ingesta oral fue 2,7 días de media más precoz y la estancia hospitalaria 5 días de mediana más reducida en la laparoscopia. Estas mejoras concuerdan con los estudios ya publicados^(89,90,95,98,101,108).

Por lo tanto, ante estos resultados nos surgen dos puntos de discusión: ¿presenta realmente el abordaje laparoscópico mejores resultados que el abordaje abierto en la OIDA? y ¿todos los pacientes se benefician por igual del abordaje laparoscópico?

Como se comenta en el apartado de “5.3. Limitaciones del estudio”, hay un sesgo evidente de selección entre los pacientes del grupo abierto y laparoscópico. Estas diferencias tienen una clara implicación en los resultados. Las variables edad, ASA, número de cirugías previas, malla previa en pared abdominal y tipo de brida benefician de forma significativa al abordaje laparoscópico. Del mismo modo, estas variables se relacionan con la aparición de complicaciones en el análisis bivariante, y la edad y el tipo de brida también se presentan como factores independientes para la aparición de complicaciones en el análisis multivariante. Por lo tanto, podemos inferir que parte del mayor porcentaje de complicaciones en cirugía abierta se debe a este sesgo entre los grupos y que estas variables actúan como factores de confusión para la morbilidad postoperatoria.

Por estos motivos decidimos realizar el estudio con emparejamiento por puntuación de propensión. Tras la aplicación del emparejamiento, estas diferencias en los resultados a corto plazo que beneficiaban al abordaje laparoscópico, desaparecen. En este escenario, y según nuestros resultados, no podríamos afirmar que el abordaje laparoscópico mejora los resultados a corto plazo en la OIDA, aunque es conveniente analizar en detalle estos resultados.

En nuestra serie, observamos que aproximadamente el 35% de los pacientes requerían conversión a cirugía abierta (ver tabla 15), aunque este porcentaje puede ser aún mayor según otras series publicadas^(101,102,106). Además, según nuestros resultados, existía una clara relación entre conversión y morbilidad postoperatoria. Los pacientes convertidos presentaron una OR de 12,28 (IC 95% 4,33-34,78; $p < 0,001$) para la aparición de complicaciones si lo comparamos con los pacientes completados por vía laparoscópica (ver tabla 16). De hecho, es también una OR tres veces superior a la OR de los pacientes del grupo abierto para la morbilidad postoperatoria. En otras palabras, los pacientes convertidos suponían un claro factor negativo dentro del abordaje laparoscópico en los resultados del emparejamiento de la serie global, algo reportado también en la literatura^(15,88,98).

Frente a estos hechos, decidimos excluirlos y realizar un nuevo análisis por emparejamiento. Tras la exclusión de los pacientes convertidos, se puso de manifiesto la mejora de resultados en el abordaje laparoscópico, evidenciando una menor morbilidad, un inicio de la ingesta oral más precoz y una estancia hospitalaria postoperatoria menor de forma significativa.

En la misma línea para demostrar los beneficios del abordaje laparoscópico, realizamos un análisis únicamente con los pacientes con bridas simples y sin resección, comparando el abordaje abierto y laparoscópico. Seleccionamos estas dos variables ya que eran los dos factores con mayor peso en la aparición de complicaciones (OR de 2,02 y 2,45 respectivamente). En este caso, tras el análisis multivariante, el abordaje laparoscópico también se presentó como un factor independiente para la aparición de complicaciones (ver tabla 13). Ante nuestros resultados y los de la literatura publicada hasta la fecha^(47,90,94,97,113), podemos afirmar con rotundidad que el abordaje laparoscópico no presenta una inferioridad de resultados respecto al abordaje abierto, por lo que es un abordaje factible en la OIDA.

Del mismo modo, si nos atenemos a la serie global podemos aceptar la hipótesis principal de esta tesis de que el abordaje laparoscópico mejora la morbilidad postoperatoria a corto plazo, con una menor estancia hospitalaria y un inicio de la ingesta oral más precoz, pero con similares porcentajes de mortalidad, reintervención y reingreso hospitalario. Sin embargo, cabría matizar esta hipótesis a la luz de los resultados del emparejamiento por puntuación de propensión, en el que estas diferencias se hacen evidentes únicamente tras la exclusión de los pacientes convertidos.

Por lo tanto, queda bien a las claras que no todos los pacientes se benefician de la misma manera del abordaje laparoscópico, y que es esencial una selección de los pacientes candidatos a cirugía laparoscópica para obtener buenos resultados en el tratamiento quirúrgico de la OIDA. Por consiguiente, surge la disyuntiva de saber qué elementos hay que tener en cuenta para realizar esta selección.

5.2. Selección de pacientes

El éxito del abordaje laparoscópico depende de varios factores. Algunos autores han identificado algunos de ellos: bridas únicas^(3,101,116), el número de cirugías previas igual o inferior a 2^(117,118), el tipo de cirugía previa⁽¹¹⁷⁾, no incisión de laparotomía media⁽¹¹⁸⁾, apendicectomía como único antecedente quirúrgico⁽¹¹⁸⁾, indicación precoz de la cirugía⁽²⁾, experiencia en laparoscopia^(120,134) y < 4 cm de diámetro del intestino^(2,101).

Según nuestro análisis multivariante, los factores independientes relacionados con la conversión fueron la experiencia avanzada en laparoscopia, la necesidad de resección intestinal y el tipo de brida.

La experiencia avanzada en laparoscopia es difícilmente objetivable y comparable, y cada cirujano debe saber y reconocer dónde están sus límites. Sin embargo, la no experiencia avanzada en laparoscopia no debe ser considerada como una contraindicación absoluta por sí sola para realizar este abordaje; pero si la probabilidad de precisar una resección intestinal y posterior anastomosis fuese elevada, la laparoscopia puede ser un obstáculo para muchos cirujanos poco habituados a este tipo de técnica quirúrgica. Es más, la necesidad de resección intestinal se debe básicamente a lesión intestinal iatrogénica o por necrosis intestinal establecida. La perforación intestinal iatrogénica se relaciona con las bridas complejas y con la conversión, cómo se muestra en la tabla 14 y 15 respectivamente. Por lo que refiere a la necesidad de resección por isquemia irreversible, en nuestra serie, aproximadamente el 70% de estos pacientes presentaron una brida simple o hernia interna. Es decir, cuando hay necesidad de resección intestinal en bridas simples suele ser por isquemia, en cambio, en bridas complejas suele ser por lesión iatrogénica. En ambas situaciones, el abordaje laparoscópico debe ser visto con cautela para los menos avezados.

Una herramienta importante para intentar determinar preoperatoriamente si será necesaria una resección intestinal por isquemia es la TC. En nuestro estudio, de los pacientes que presentaban signos de isquemia en la TC, sólo el 47% requirieron resección intestinal por isquemia. En sentido contrario, de todos los pacientes en los que se resecó intestino por isquemia, en el 55% se informó de signos de isquemia en la TC.

Algunos autores han intentado relacionar los hallazgos tomográficos con la isquemia intestinal. La reducción en la captación de contraste de la pared ha sido señalada por varios autores como el factor independiente más importante asociado a isquemia⁽¹³⁵⁻¹³⁸⁾. Zalcman *et al.* añadió al diagnóstico de isquemia la presencia de 2 de estos 4 signos: engrosamiento pared intestinal, líquido mesentérico, congestión vascular mesentérica o ascitis⁽¹³⁶⁾. Otros autores se inclinaron por la atenuación mesentérica o por el engrosamiento de la pared intestinal y una oclusión en asa cerrada como los factores más importantes^(139,140). De forma general, y en nuestro estudio también se hace patente, la TC es más específica que sensible para la detección de isquemia lo que debe tenerse en cuenta en el momento de la elección del abordaje quirúrgico. Es decir, una ausencia de signos de isquemia nos indica con una muy alta probabilidad la ausencia real de isquemia y de necesidad de resección intestinal. Por el contrario, la presencia de signos de isquemia en la TC no nos asegura que sea necesaria una resección intestinal. En consecuencia, es más fiable cuando obtenemos un resultado negativo que cuando se informa de signos de isquemia.

En lo que se refiere al tipo de brida, se ha relacionado de forma significativa tanto con la aparición de complicaciones como con la necesidad de conversión a cirugía abierta. También hemos evidenciado que los pacientes operados por laparoscopia presentaban más bridas simples y/o hernias internas de forma significativa. Esto no es exclusivo de nuestro estudio. Grafen *et al.*, Yao *et al.*, y Byrne *et al.*, también muestran en sus estudios un mayor porcentaje de bridas simples en el abordaje laparoscópico^(3,46,101). En el estudio de Grafen *et al.*, el 64% de los pacientes completados por laparoscopia tenían bridas simples, al contrario que en los convertidos y abordaje abierto donde predominaban las adherencias extensas⁽³⁾. En el de Byrne *et al.*, las BS significaban el 41% de los pacientes vs el 26% en abordaje abierto ($p=0,0126$)⁽¹⁰¹⁾. En el de Yao *et al.*, las bridas aisladas y adherencias simples significaban el 94,8% de los pacientes operados por laparoscopia; mientras que en el abordaje abierto representaban el 82,1% ($p=0,012$)⁽⁴⁶⁾.

En este sentido, nos planteamos qué variables preoperatorias se relacionaban con el tipo de brida. En el análisis bivalente, identificamos que variables como el ASA, el antecedente quirúrgico, el número de cirugías previas, el antecedente quirúrgico únicamente de laparoscopia, la adhesiolisis previa, la malla previa en pared abdominal y los hallazgos tomográficos se relacionaban de forma significativa con el tipo de brida; y otras como el

antecedente único de apendicectomía, la cirugía supra o inframesocólica y el antecedente de cirugía previa de colon presentaban una clara tendencia hacia un tipo u otro de brida, aunque sin obtener significación estadística.

En el análisis multivariante, únicamente el hallazgo tomográfico de un ovillo de asas y la adhesiolisis previa resultaron factores independientes para que la causa de la OIDA fueran bridas complejas. En el sentido contrario, el hallazgo de hernia interna se relacionó claramente y de forma significativa con bridas simples.

Ante estos hallazgos, aparte de descartar otras causas de oclusión intestinal, consideramos que la TC debe jugar un papel relevante en el diagnóstico de la OIDA. Como hemos visto, si el radiólogo es capaz de discernir entre un cambio de calibre, una hernia interna o un ovillo de asas nos aportaría una información muy útil para decidir el mejor abordaje. Actualmente, la gran mayoría de informes radiológicos (63% en nuestro estudio) indican que la causa de la oclusión es un cambio de calibre que probablemente, y debido a los antecedentes del paciente, sea debido a bridas. Consideramos que las mejoras en la calidad de imagen y las reconstrucciones tridimensionales deben permitir al radiólogo poder identificar a más pacientes con hernia interna/asa cerrada o con ovillo de asas, para de esta manera, poder indicar la laparoscopia o laparotomía respectivamente con más probabilidad de éxito.

Ciertamente, estos resultados del análisis multivariante no nos permiten determinar con claridad y para una amplia mayoría de pacientes unos criterios para identificar los pacientes con bridas simples, y por lo tanto, con más probabilidad de beneficiarse de la laparoscopia, pero sí que consideramos que podemos extraer algunas recomendaciones generales.

Con todos los datos obtenidos se propone un algoritmo para indicar el abordaje abierto o laparoscópico en un paciente con indicación de cirugía urgente por OIDA (Figura 7), sobre todo con la intención de evitar la conversión, que a todas luces empeora los resultados.

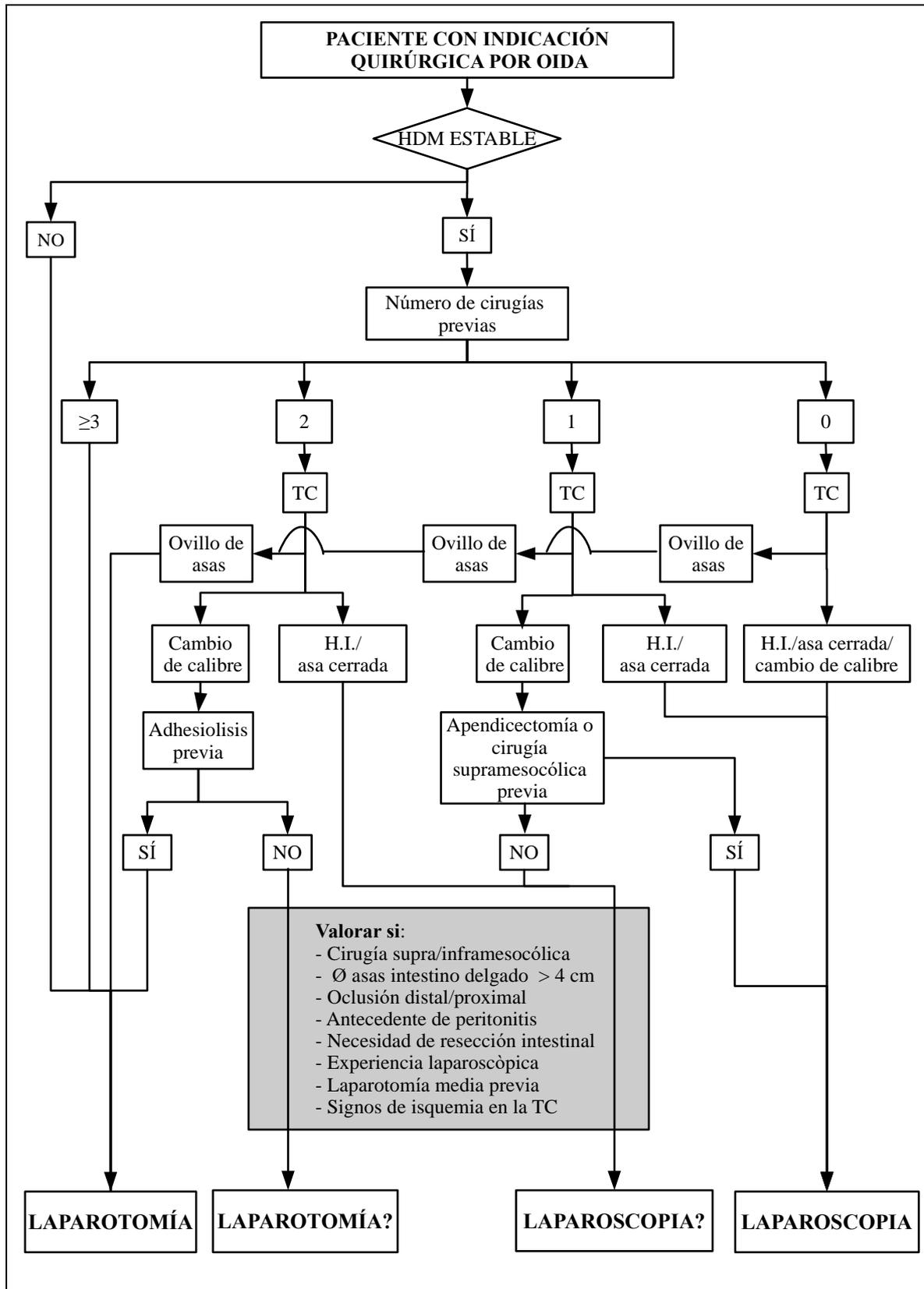


Figura 7. Algoritmo para la toma de decisión del abordaje quirúrgico en la OIDA.

Esta sugerencia debe ser valorada de forma individualizada teniendo en cuenta el mayor número de los factores comentados a lo largo de esta tesis, sobre todo, si se tiene en cuenta que los estudios disponibles son de baja calidad metodológica y se requieren más estudios prospectivos aleatorizados, diseñados específicamente para identificar diferencias en los resultados postoperatorios, para poder afirmar con firmeza que el abordaje laparoscópico mejora el curso postoperatorio a corto plazo respecto a la cirugía abierta en la OIDA. Por otro lado, también son necesarios más estudios para poder identificar los factores relacionados con las bridas simples. Una vez identificados estos pacientes, consideramos que sería interesante realizar estudios prospectivos aleatorizados comparando ambos abordajes, sólo con esta selección de pacientes, para realmente confirmar los beneficios de la laparoscopia en los pacientes seleccionados.

En definitiva, son necesarios más estudios prospectivos aleatorizados diseñados específicamente para identificar diferencias en los resultados postoperatorios, para poder afirmar con firmeza que el abordaje laparoscópico mejora el curso postoperatorio a corto plazo respecto a la cirugía abierta en la OIDA.

Por otro lado, son necesarios más estudios para poder identificar los factores relacionados con bridas simples. Una vez identificados estos pacientes, consideramos que sería interesante realizar estudios prospectivos aleatorizados comparando ambos abordajes, sólo con esta selección de pacientes, para realmente confirmar los beneficios de la laparoscopia en los pacientes seleccionados.

5.3. Limitaciones del estudio

Este estudio tiene una serie de limitaciones que deben ser tenidas en cuenta a la hora de tomar en consideración los resultados. Primero, los datos analizados han sido extraídos de forma retrospectiva a través de las historias clínicas de los pacientes. Segundo, los datos intraoperatorios se han obtenido de las hojas quirúrgicas y en función de los hallazgos descritos en dichos informes, los pacientes han sido agrupados en los grupos de brida simple y hernia interna o bridas complejas. Del mismo modo, la agrupación de los

hallazgos tomográficos en hernia interna, cambio de calibre, oviducto de asas u otros, se ha realizado también en función de los hallazgos descritos en el informe radiológico. Además, la ausencia de un criterio unificado en el momento de la realización de dichos informes para la clasificación de los hallazgos intraoperatorios y tomográficos supone un sesgo al poder clasificar erróneamente estas variables. En el mismo sentido, y tal y como se ha expuesto en el apartado “1.2.3. Clasificaciones de las adherencias”, uno de los problemas en relación con las adherencias, radica en la dificultad para poder clasificar de una forma objetiva, universal y homogénea las adherencias. Esto conlleva a una valoración subjetiva de los hallazgos intraoperatorios y supone un sesgo para la clasificación de esta variable.

Como hemos comentado previamente, en la mayoría de los estudios realizados, y el nuestro no es una excepción, se ha evidenciado que los pacientes que se operaron por abordaje laparoscópico presentaban mejores condiciones previas a la cirugía. Es decir, en la mayoría de los casos, se seleccionaron para el abordaje laparoscópico, a pacientes más jóvenes, más sanos y con menos probabilidades de complicación a priori, produciéndose un sesgo de selección. Tras aplicar el emparejamiento por propensión, consideramos que estos sesgos desaparecen o se mitigan y que los resultados obtenidos ganan en validez.

5.4. Fortalezas del estudio

Nuestra serie de 333 pacientes intervenidos de oclusión intestinal por adherencias y/o hernia interna es la más amplia publicada en un estudio unicéntrico hasta el momento que compara los resultados postoperatorios a corto plazo entre el abordaje laparoscópico y el abierto. Esto es un punto a favor ya que pese a diferencias concretas en el manejo pre, intra y postcirugía de cada paciente en un momento determinado, existe una tendencia a generalizar e homogeneizar el tratamiento dentro del servicio de cirugía. Esto supone que los pacientes, de forma general, serán valorados y tratados bajo un criterio similar; evitando así diferencias en estos aspectos que pueden darse en estudios multicéntricos o revisiones sistemáticas, y por ende, en las conclusiones que se derivan.

Por otro lado, la introducción de un emparejamiento por propensión dota al estudio de mayor solidez estadística y una mayor robustez de los resultados. Consideramos que la

introducción del emparejamiento por propensión es un factor muy importante en el tipo de estudio que hemos realizado ya que como hemos explicado, los sesgos de selección son muy presentes tanto en nuestro estudio como en otros publicados de características similares. El hecho de que sólo haya un estudio prospectivo aleatorizado, pone de manifiesto la dificultad de llevar a cabo estos estudios en la OIDA, por lo que el emparejamiento por propensión, es una alternativa muy válida en estos casos.

6. CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

El abordaje laparoscópico no es inferior al abordaje abierto en cuanto a resultados postoperatorios a corto plazo en la obstrucción aguda del intestino delgado por adherencias y/o hernia interna.

El abordaje laparoscópico mejora los resultados postoperatorios a corto plazo respecto al abordaje abierto en pacientes seleccionados.

La conversión a cirugía abierta presenta una alta morbilidad.

La selección preoperatoria de los pacientes es un factor de éxito clave para el abordaje laparoscópico.

El antecedente de adhesiolisis previa y el hallazgo en la tomografía computarizada de un ovillo de asas se relacionan con bridas complejas.

7. BIBLIOGRAFÍA

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Duron J-J, Silva NJ-D, du Montcel ST, Berger A, Muscari F, Hennet H, *et al.* Adhesive postoperative small bowel obstruction: incidence and risk factors of recurrence after surgical treatment: a multicenter prospective study. *Ann Surg.* 2006; 244(5):750–7.
2. Suter M, Zermatten P, Halkic N, Martinet O, Bettschart V. Laparoscopic management of mechanical small bowel obstruction: are there predictors of success or failure? *Surg Endosc.* 2000; 14(5):478–83.
3. Grafen FC, Neuhaus V, Schöb O, Turina M. Management of acute small bowel obstruction from intestinal adhesions: indications for laparoscopic surgery in a community teaching hospital. *Langenbeck's Arch Surg.* 2010; 395(1):57–63.
4. Menzies D, Parker M, Hoare R, Knight A. Small bowel obstruction due to postoperative adhesions: treatment patterns and associated costs in 110 hospital admissions. *Ann R Coll Surg Engl.* 2001; 83(1):40–6.
5. Broek RPG ten, Issa Y, Santbrink EJP van, Bouvy ND, Kruitwagen RFPM, Jeekel J, *et al.* Burden of adhesions in abdominal and pelvic surgery: systematic review and met-analysis. *BMJ.* 2013; 347:f5588.
6. Vrijland WW, Jeekel J, Van Geldorp HJ, Swank DJ, Bonjer HJ. Abdominal adhesions: Intestinal obstruction, pain, and infertility. *Surg Endosc.* 2003; 17:1017–22.
7. Marana R, Rizzi M, Muzii L, Catalano GF, Caruana P, Mancuso S. Correlation between the american fertility society classifications of adnexal adhesions and distal tubal occlusion, salpingoscopy, and reproductive outcome in tubal surgery. *Fertil Steril.* 1995; 64(5):924–9.
8. Mateu Calabuig G. ¿Bridas, adherencias o sinequias? *Cir Esp.* 2018; 96(9):600–1.
9. Meyers M. Dynamic Radiology of the Abdomen. Normal and Pathologic Anatomy. *Ann Intern Med.* 1977; 87(2):254.
10. Schraufnagel D, Rajae S, Millham FH. How many sunsets? Timing of surgery in adhesive small bowel obstruction: A study of the Nationwide Inpatient Sample. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013; 74(1):181–9.

11. Quah GS, Eslick GD, Cox MR. Laparoscopic appendectomy is superior to open surgery for complicated appendicitis. *Surg Endos*. 2019; 33:2072-82.
12. Nelson H, Sargent DJ, Wieand HS, Fleshman J, Anvari M, Stryker SJ, *et al*. A Comparison of Laparoscopically Assisted and Open Colectomy for Colon Cancer. *N Engl J Med*. 2004; 350(20):2050-59.
13. Heikkinen T, Msika S, Desvignes G, Schwandner O, Schiedeck TH, Shekarriz H, *et al*. Laparoscopic surgery versus open surgery for colon cancer: Short-term outcomes of a randomised trial. *Lancet Oncol*. 2005; 6(7):477-84.
14. Bastug DF, Trammell SW, Boland JP, Mantz EP, Tiley EH. Laparoscopic adhesiolysis for small bowel obstruction. *Surg Laparosc Endosc*. 1991; 1(4):259-62.
15. Dindo D, Schafer M, Muller MK, Clavien P-A, Hahnloser D. Laparoscopy for small bowel obstruction: the reason for conversion matters. *Surg Endosc*. 2009; 24:792-97.
16. Menzies D, Ellis H. Intestinal obstruction from adhesions--how big is the problem? *Ann R Coll Surg Engl*. 1990; 72(1):60-3.
17. Carney MJ, Weissler JM, Fox JP, Tecce MG, Hsu JY, Fischer JP. Trends in open abdominal surgery in the United States—Observations from 9,950,759 discharges using the 2009–2013 National Inpatient Sample (NIS) datasets. *Am J Surg*. 2017; 214(2):287-92.
18. Weiser TG, Haynes AB, Molina G, Lipsitz SR, Esquivel MM, Uribe-Leitz T, *et al*. Ampleur et répartition du volume mondial d'interventions chirurgicales en 2012. *Bull World Health Organ*. 2016; 94(3):201-9F.
19. Norrbom C, Steding-Jessen M, Agger CT, Osler M, Krabbe-Sorensen M, Settnes A, *et al*. Risk of adhesive bowel obstruction after abdominal surgery. A national cohort study of 665,423 Danish women. *Am J Surg*. 2019; 217(4):694-703.
20. Beck DE, Opelka FG, Bailey HR, Rauh SM, Pashos CL. Incidence of small-bowel obstruction and adhesiolysis after open colorectal and general surgery. *Dis Colon Rectum*. 1999; 42(2):241-8.
21. Foster NM, McGory ML, Zingmond DS, Ko CY. Small Bowel Obstruction: A Population-Based Appraisal. *J Am Coll Surg*. 2006; 203(2):170-6.
22. Taylor MR, Lalani N. Adult small bowel obstruction. Carpenter CR, editor. *Acad Emerg Med*. 2013; 20(6):528-44.

23. Sikirica V, Bapat B, Candrilli SD, Davis KL, Wilson M, Johns A. The inpatient burden of abdominal and gynecological adhesiolysis in the US. *BMC Surg.* 2011; 11:13.
24. Scott JW, Olufajo OA, Brat GA, Rose JA, Zogg CK, Haider AH, *et al.* Use of national burden to define operative emergency general surgery. *JAMA Surg.* 2016; 151(6):e160480.
25. Kössi J, Salminen P, Rantala A, Laato M. Population-based study of the surgical workload and economic impact of bowel obstruction caused by postoperative adhesions. *Br J Surg.* 2003; 90(11):1441–4.
26. Tingstedt B, Isaksson J, Andersson R. Long-term follow-up and cost analysis following surgery for small bowel obstruction caused by intra-abdominal adhesions. *Br J Surg.* 2007; 94(6):743–8.
27. Parker MC, Wilson MS, Menzies D, Sunderland G, Clark DN, Knight AD, *et al.* The SCAR-3 study: 5-year adhesion-related readmission risk following lower abdominal surgical procedures. *Color Dis.* 2005; 7(6):551–8.
28. Bartels SAL, Vlug MS, Hollmann MW, Dijkgraaf MGW, Ubbink DT, Cense HA, *et al.* Small bowel obstruction, incisional hernia and survival after laparoscopic and open colonic resection (LAFA study). *Br J Surg.* 2014; 101(9):1153–9.
29. Taylor GW, Jayne DG, Brown SR, Thorpe H, Brown JM, Dewberry SC, *et al.* Adhesions and incisional hernias following laparoscopic versus open surgery for colorectal cancer in the CLASICC trial. *Br J Surg.* 2010; 97(1):70–8.
30. Burns EM, Currie A, Bottle A, Aylin P, Darzi A, Faiz O. Minimal-access colorectal surgery is associated with fewer adhesion-related admissions than open surgery. *Br J Surg.* 2013; 100(1):152–9.
31. Stommel MWJ, Ten Broek RPG, Strik C, Slooter GD, Verhoef C, Grünhagen DJ, *et al.* Multicenter Observational Study of Adhesion Formation After Open-and Laparoscopic Surgery for Colorectal Cancer. *Ann Surg.* 2018; 267(4):743–8.
32. Aquina CT, Probst CP, Becerra AZ, Iannuzzi JC, Hensley BJ, Noyes K, *et al.* Missed Opportunity: Laparoscopic Colorectal Resection Is Associated with Lower Incidence of Small Bowel Obstruction Compared to an Open Approach. *Ann Surg.* 2015; 264(1):127–34.

33. Yamada T, Okabayashi K, Hasegawa H, Tsuruta M, Yoo JH, Seishima R, *et al.* Meta-analysis of the risk of small bowel obstruction following open or laparoscopic colorectal surgery. *Br J Surg.* 2016; 103:493–503.
34. Okabayashi K, Ashrafian H, Zacharakis E, Hasegawa H, Kitagawa Y, Athanasiou T, *et al.* Adhesions after abdominal surgery: A systematic review of the incidence, distribution and severity. *Surg Today.* 2014; 44:405–20.
35. Angenete E, Jacobsson A, Gellerstedt M, Haglind E. Effect of laparoscopy on the risk of small-bowel obstruction: a population-based register study. *Arch Surg.* 2012; 147(4):359–65.
36. Isaksson K, Montgomery A, Moberg A-C, Andersson R, Tingstedt B. Long-term Follow-up for Adhesive Small Bowel Obstruction After Open Versus Laparoscopic Surgery for Suspected Appendicitis. *Ann Surg.* 2014; 259(6):1173–7.
37. Krielen P, Stommel MWJ, Pargmae P, Bouvy ND, Bakkum EA, Ellis H, *et al.* Adhesion-related readmissions after open and laparoscopic surgery: a retrospective cohort study (SCAR update). *Lancet.* 2020; 395(10217):33–41.
38. Duepre H-J, Senagore AJ, Delaney CP, Fazio VW. Does means of access affect the incidence of small bowel obstruction and ventral hernia after bowel resection? Laparoscopy versus laparotomy. *J Am Coll Surg.* 2003; 197(2):177–81.
39. Schölin J, Buunen M, Hop W, Bonjer J, Anderberg B, Cuesta M, *et al.* Bowel obstruction after laparoscopic and open colon resection for cancer: results of 5 years of follow-up in a randomized trial. *Surg Endosc.* 2011; 25(12):3755–60.
40. Strik C, Stommel MWJ, Schipper LJ, Van Goor H, Ten Broek RPG. Long-term impact of adhesions on bowel obstruction. *Surg.* 2016; 159(5):1351–9.
41. Schnüriger B, Barmparas G, Branco BC, Lustenberger T, Inaba K, Demetriades D. Prevention of postoperative peritoneal adhesions: a review of the literature. *Am J Surg.* 2011; 201(1):111–21.
42. Gutt CN, Oniu T, Schemmer P, Mehrabi A, Büchler MW. Fewer adhesions induced by laparoscopic surgery? *Surg Endosc.* 2004; 18(6):898–906.
43. Mais V. Peritoneal adhesions after laparoscopic gastrointestinal surgery. *World J Gastroenterol.* 2014; 20(17):4917–25.
44. van der Pas MHGM, Haglind E, Cuesta MA, Fürst A, Lacy AM, Hop WCJ, *et al.* Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer (COLOR II): Short-term outcomes of a randomised, phase 3 trial. *Lancet Oncol.* 2013; 14(3):210–8.

45. Kellokumpu IH, Kairaluoma MI, Nuorva KP, Kautiainen HJ, Jantunen IT. Short - and long-term outcome following laparoscopic versus open resection for carcinoma of the rectum in the multimodal setting. *Dis Colon Rectum*. 2012; 55(8):854–63.
46. Yao S, Tanaka E, Matsui Y, Ikeda A, Murakami T, Okumoto T, *et al*. Does laparoscopic adhesiolysis decrease the risk of recurrent symptoms in small bowel obstruction? A propensity score-matched analysis. *Surg Endosc*. 2017; 31(12):5348–55.
47. Quah GS, Eslick GD, Cox MR. Laparoscopic versus open surgery for adhesional small bowel obstruction: a systematic review and meta-analysis of case-control studies. *Surg Endosc*. 2019; 33(10):3209–17.
48. Matsuzaki S, Botchorishvili R, Jardon K, Maleysson E, Canis M, Mage G. Impact of intraperitoneal pressure and duration of surgery on levels of tissue plasminogen activator and plasminogen activator inhibitor-1 mRNA in peritoneal tissues during laparoscopic surgery. *Hum Reprod*. 2011; 26(5):1073–81.
49. Tang CL, Jayne DG, Seow-Choen F, Ng YY, Eu KW, Mustapha N. A randomized controlled trial of 0.5% ferric hyaluronate gel (intergel) in the prevention of adhesions following abdominal surgery. *Ann Surg*. 2006; 243(4):449–55.
50. Arung W, Meurisse M, Detry O. Pathophysiology and prevention of postoperative peritoneal adhesions. *World J Gastroenterol*. 2011; 17(41): 4545–53.
51. Ahmad G, Kim K, Thompson M, Agarwal P, O’Flynn H, Hindocha A, *et al*. Barrier agents for adhesion prevention after gynaecological surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020; 3:CD000475.
52. Ahmad G, Mackie FL, Iles DA, O’Flynn H, Dias S, Metwally M, *et al*. Fluid and pharmacological agents for adhesion prevention after gynaecological surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; 7:CD001298.
53. Kumar S, Wong PF, Leaper DJ. Intra-peritoneal prophylactic agents for preventing adhesions and adhesive intestinal obstruction after non-gynaecological abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009; 1:CD005080.
54. ten Broek RPG, Stommel MWJ, Strik C, van Laarhoven CJHM, Keus F, van Goor H. Benefits and harms of adhesion barriers for abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2014; 383(9911):48–59.

55. Robb WB, Mariette C. Strategies in the prevention of the formation of postoperative adhesions in digestive surgery: a systematic review of the literature. *Dis Colon Rectum*. 2014; 57(10):1228–40.
56. Duron JJ. Postoperative intraperitoneal adhesion pathophysiology. *Color Dis*. 2007; 9(2):14–24.
57. Holmdahl L. The role of fibrinolysis in adhesion formation. *Eur J Surg Suppl*. 1997; (577):24–31.
58. Ichinose A, Takio K, Fujikawa K. Localization of the binding site of tissue-type plasminogen activator to fibrin. *J Clin Invest*. 1986; 78(1):163–9.
59. Holmdahl L, Eriksson E, Al-Jabreen M, Risberg B. Fibrinolysis in human peritoneum during operation. *Surgery*. 1996; 119(6):701–5.
60. van der Wal JBC, Jeekel J. Biology of the peritoneum in normal homeostasis and after surgical trauma. *Color Dis*. 2007; 9(2):9–13.
61. Ivarsson ML, Bergström M, Eriksson E, Risberg B, Holmdahl L. Tissue markers as predictors of postoperative adhesions. *Br J Surg*. 1998; 85(11):1549–54.
62. Pouly J-L, Seak-San S. Adhesions: Laparoscopy Versus Laparotomy. *Peritoneal Surgery*. 2000;183–92.
63. Diamond MP, Nezhat F. Adhesions After Resection of Ovarian Endometriomas. *Fertil Steril*. 1993; 59(4):934–6.
64. Zühlke H V., Lorenz EM, Straub EM, Savvas V. Pathophysiology and classification of adhesions. *Langenbecks Arch Chir*. 1990; 2:1009–16.
65. Buttram VC, Gomel V, Siegler A, DeCherney A, Gibbons W, March C. The American Fertility Society classifications of adnexal adhesions, distal tubal occlusion, tubal occlusion secondary to tubal ligation, tubal pregnancies, Mullerian anomalies and intrauterine adhesions. *Fertil Steril*. 1988; 49(6):944–55.
66. Coccolini F, Ansaloni L, Manfredi R, Campanati L, Poiasina E, Bertoli P, *et al*. Peritoneal adhesion index (PAI): proposal of a score for the “ignored iceberg” of medicine and surgery. *World J Emerg Surg*. 2013; 8:6.
67. Behman R, Nathens AB, Mason S, Byrne JP, Hong NL, Pechlivanoglou P, *et al*. Association of Surgical Intervention for Adhesive Small-Bowel Obstruction With the Risk of Recurrence. *JAMA Surg*. 2019; 154(5):413.

68. Fevang B-TS, Fevang J, Lie SA, Søreide O, Svanes K, Viste A. Long-term prognosis after operation for adhesive small bowel obstruction. *Ann Surg.* 2004; 240(2):193–201.
69. Miller G, Boman J, Shrier I, Gordon PH. Natural history of patients with adhesive small bowel obstruction. *Br J Surg.* 2000; 87(9):1240–7.
70. Williams SB, Greenspon J, Young HA, Orkin BA. Small bowel obstruction: Conservative vs. surgical management. *Dis Colon Rectum.* 2005; 48(6):1140–6.
71. ten Broek RPG, Krielen P, Di Saverio S, Coccolini F, Biffi WL, Ansaloni L, *et al.* Bologna guidelines for diagnosis and management of adhesive small bowel obstruction (ASBO): 2017 update of the evidence-based guidelines from the world society of emergency surgery ASBO working group. *World J Emerg Surg.* 2018; 13:24.
72. ten Broek RPG, Strik C, Issa Y, Bleichrodt RP, van Goor H. Adhesiolysis-Related Morbidity in Abdominal Surgery. *Ann Surg.* 2013; 258(1):98–106.
73. Behman R, Nathens AB, Look Hong N, Pechlivanoglou P, Karanicolas PJ. Evolving Management Strategies in Patients with Adhesive Small Bowel Obstruction: a Population-Based Analysis. *J Gastrointest Surg.* 2018; 22(12):2133–41.
74. Catena F, Di Saverio S, Coccolini F, Ansaloni L, De Simone B, Sartelli M, *et al.* Adhesive small bowel adhesions obstruction: Evolutions in diagnosis, management and prevention. *World J Gastrointest Surg.* 2016; 8(3):222–31.
75. Thornblade LW, Verdial FC, Bartek MA, Flum DR, Davidson GH. The Safety of Expectant Management for Adhesive Small Bowel Obstruction: A Systematic Review. *J Gastrointest Surg.* 2019; 23(4): 846–59.
76. Fevang BT, Jensen D, Svanes K, Viste A. Early operation or conservative management of patients with small bowel obstruction? *Eur J Surg.* 2002; 168(8–9):475–81.
77. Peacock O, Bassett MG, Kuryba A, Walker K, Davies E, Anderson I, *et al.* Thirty-day mortality in patients undergoing laparotomy for small bowel obstruction. *Br J Surg.* 2018; 105(8):1006–13.
78. Teixeira PG, Karamanos E, Talving P, Inaba K, Lam L, Demetriades D. Early operation is associated with a survival benefit for patients with adhesive bowel obstruction. *Ann Surg.* 2013; 258(3):459–64.

79. Keenan JE, Turley RS, McCoy CC, Migaly J, Shapiro ML, Scarborough JE. Trials of nonoperative management exceeding 3 days are associated with increased morbidity in patients undergoing surgery for uncomplicated adhesive small bowel obstruction. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014; 76(6):1367–72.
80. Chu DI, Gainsbury ML, Howard LA, Stucchi AF, Becker JM. Early versus late adhesiolysis for adhesive-related intestinal obstruction: a nationwide analysis of inpatient outcomes. *J Gastrointest Surg.* 2013; 17(2):288–97.
81. Branco BC, Barmparas G, Schnüriger B, Inaba K, Chan LS, Demetriades D. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic and therapeutic role of water-soluble contrast agent in adhesive small bowel obstruction. *Br J Surg.* 2010; 97(4):470–8.
82. Abbas SM, Bissett IP, Parry BR. Meta-analysis of oral water-soluble contrast agent in the management of adhesive small bowel obstruction. *Br J Surg.* 2007; 94(4):404–11.
83. Abbas S, Bissett IP, Parry BR. Oral water soluble contrast for the management of adhesive small bowel obstruction. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007; 3:CD004651.
84. Ceresoli M, Coccolini F, Catena F, Montori G, Di Saverio S, Sartelli M, *et al.* Water-soluble contrast agent in adhesive small bowel obstruction: A systematic review and meta-analysis of diagnostic and therapeutic value. *Am J Surg.* 2016; 211(6):1114–25.
85. Fung BSC, Behman R, Nguyen MA, Nathens AB, Look Hong NJ, Pechlivanoglou P, *et al.* Longer Trials of Non-operative Management for Adhesive Small Bowel Obstruction Are Associated with Increased Complications. *J Gastrointest Surg.* 2019; 24(4):890–8.
86. Sakakibara T, Harada A, Yaguchi T, Koike M, Fujiwara M, Koderay, Nakao A. The indicator for surgery in adhesive small bowel obstruction patient managed with long tube. *Hepatogastroenterology.* 2007; 54(75):787–90.
87. Aquina CT, Becerra AZ, Probst CP, Xu Z, Hensley BJ, Iannuzzi JC, *et al.* Patients With Adhesive Small Bowel Obstruction Should Be Primarily Managed by a Surgical Team. *Ann Surg.* 2016; 264(3):437–47.
88. Mancini GJ, Petroski GF, Lin W-C, Sporn E, Miedema BW, Thaler K. Nationwide impact of laparoscopic lysis of adhesions in the management of intestinal obstruction in the US. *J Am Coll Surg.* 2008; 207(4):520–6.

89. Pei KY, Asuzu D, Davis KA. Will laparoscopic lysis of adhesions become the standard of care? Evaluating trends and outcomes in laparoscopic management of small-bowel obstruction using the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Project Database. *Surg Endosc.* 2017; 31(5):2180–6.
90. Behman R, Nathens AB, Byrne JP, Mason S, Hong NL, Karanicolas PJ. Laparoscopic Surgery for Adhesive Small Bowel Obstruction Is Associated with a Higher Risk of Bowel Injury: A Population-based Analysis of 8584 Patients. *Ann Surg.* 2017; 266(3):489–98.
91. Lee MJ, Sayers AE, Wilson TR, Acheson AG, Anderson ID, Fearnhead NS, *et al.* Current management of small bowel obstruction in the UK: results from the National Audit of Small Bowel Obstruction clinical practice survey. *Colorectal Dis.* 2018; 20(7):623–30.
92. Oyasiji T, Helton SW. Survey of opinions on operative management of adhesive small bowel obstruction: laparoscopy versus laparotomy in the state of Connecticut. *Surg Endosc.* 2011; 25(8):2516–21.
93. O'Connor DB, Winter DC. The role of laparoscopy in the management of acute small-bowel obstruction: a review of over 2,000 cases. *Surg Endosc.* 2012; 26(1):12–7.
94. Sallinen V, Di Saverio S, Haukijärvi E, Juusela R, Wikström H, Koivukangas V, *et al.* Laparoscopic versus open adhesiolysis for adhesive small bowel obstruction (LASSO): an international, multicentre, randomised, open-label trial. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2019; 4(4):278–86.
95. Sajid MS, Khawaja AH, Sains P, Singh KK, Baig MK, Ellis H, *et al.* A systematic review comparing laparoscopic vs open adhesiolysis in patients with adhesional small bowel obstruction. *Am J Surg.* 2016; 212(1):138–50.
96. Li M-Z, Lian L, Xiao L, Wu W, He Y, Song X. Laparoscopic versus open adhesiolysis in patients with adhesive small bowel obstruction: a systematic review and meta-analysis. *Am J Surg.* 2012; 204(5):779–86.
97. Patel R, Borad NP, Merchant AM. Comparison of outcomes following laparoscopic and open treatment of emergent small bowel obstruction: an 11-year analysis of ACS NSQIP. *Surg Endosc.* 2018; 32(12):4900–11.

98. Khaikin M, Schneiderei N, Cera S, Sands D, Efron J, Weiss EG, *et al.* Laparoscopic vs. open surgery for acute adhesive small-bowel obstruction: patients' outcome and cost-effectiveness. *Surg Endosc.* 2007; 21(5):742–6.
99. Kelly KN, Iannuzzi JC, Rickles AS, Garimella V, Monson JRT, Fleming FJ. Laparotomy for small-bowel obstruction: First choice or last resort for adhesiolysis? A laparoscopic approach for small-bowel obstruction reduces 30-day complications. *Surg Endosc.* 2014; 28(1):65–73.
100. Lombardo S, Baum K, Filho JD, Nirula R. Should adhesive small bowel obstruction be managed laparoscopically? A national surgical quality improvement program propensity score analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014; 76(3):696–703.
101. Byrne J, Saleh F, Ambrosini L, Quereshy F, Jackson TD, Okrainec A. Laparoscopic versus open surgical management of adhesive small bowel obstruction: a comparison of outcomes. *Surg Endosc.* 2014; 29:2525-32.
102. Nordin A, Freedman J. Laparoscopic versus open surgical management of small bowel obstruction: an analysis of clinical outcomes. *Surg Endosc.* 2016; 30:4454-63.
103. Hackenberg T, Mentula P, Leppäniemi A, Sallinen V. Laparoscopic versus Open Surgery for Acute Adhesive Small-Bowel Obstruction: A Propensity Score-Matched Analysis. *Scand J Surg.* 2016; 106(1):28-33.
104. Duron J-J, du Montcel ST, Berger A, Muscari F, Hennet H, Veyrieres M, *et al.* Prevalence and risk factors of mortality and morbidity after operation for adhesive postoperative small bowel obstruction. *Am J Surg.* 2008; 195(6):726–34.
105. Asuzu D, Pei KY, Davis KA. A simple predictor of post-operative complications after open surgical adhesiolysis for small bowel obstruction. *Am J Surg.* 2018; 216(1):67–72.
106. Wullstein C, Gross E. Laparoscopic compared with conventional treatment of acute adhesive small bowel obstruction. *Br J Surg.* 2003; 90(9):1147–51.
107. ten Broek RPG, Strik C, van Goor H. Preoperative nomogram to predict risk of bowel injury during adhesiolysis. *Br J Surg.* 2014; 101(6):720–7.
108. Wiggins T, Markar SR, Harris A. Laparoscopic adhesiolysis for acute small bowel obstruction: systematic review and pooled analysis. *Surg Endosc.* 2015; 29:3432-42.

109. Poves I, Sebastián Valverde E, Puig Companyó S, Dorcaratto D, Membrilla E, Pons MJ, *et al.* Results of a Laparoscopic Approach for the Treatment of Acute Small Bowel Obstruction due to Adhesions and Internal Hernias. *Cir Esp.* 2014; 92(5):336–40.
110. Chopra R, McVay C, Phillips E, Khalili TM. Laparoscopic lysis of adhesions. *Am Surg.* 2003; 69(11):966–8.
111. Mathieu X, Thill V, Simoens C, Smets D, Ngongang C, Debergh N, *et al.* Laparoscopic management of acute small bowel obstruction: a retrospective study on 156 patients. *Hepato-gastroenterology.* 2008; 55(82–83):522–6.
112. Johnson KN, Chapital AB, Harold KL, Merritt M V, Johnson DJ. Laparoscopic management of acute small bowel obstruction: evaluating the need for resection. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012; 72(1):25–30.
113. Davies SW, Gillen JR, Guidry CA, Newhook TE, Pope NH, Hranjec T, *et al.* A comparative analysis between laparoscopic and open adhesiolysis at a tertiary care center. *Am Surg.* 2014; 80(3):261–9.
114. Sebastian-Valverde E, Poves I, Membrilla-Fernández E, Pons-Fragero MJ, Grande L. The role of the laparoscopic approach in the surgical management of acute adhesive small bowel obstruction. *BMC Surg.* 2019; 19(1):40.
115. Vettoretto N, Carrara A, Corradi A, De Vivo G, Lazzaro L, Ricciardelli L, *et al.* Laparoscopic adhesiolysis: consensus conference guidelines. *Colorectal Dis.* 2012; 14(5):e208-15.
116. Ghosheh B, Salameh JR. Laparoscopic approach to acute small bowel obstruction: review of 1061 cases. *Surg Endosc.* 2007; 21(11):1945–9.
117. Levard H, Boudet MJ, Msika S, Molkhou JM, Hay JM, Laborde Y, *et al.* Laparoscopic treatment of acute small bowel obstruction: A multicentre retrospective study. *ANZ J Surg.* 2001; 71(11):641–6.
118. Farinella E, Cirocchi R, La Mura F, Morelli U, Cattorini L, Delmonaco P, *et al.* Feasibility of laparoscopy for small bowel obstruction. *World J Emerg Surg.* 2009; 4(1):3.
119. Nagle A, Ujiki M, Denham W, Murayama K. Laparoscopic adhesiolysis for small bowel obstruction. *Am J Surg.* 2004; 187(4):464–70.
120. Szomstein S, Lo Menzo E, Simpfendorfer C, Zundel N, Rosenthal RJ. Laparoscopic lysis of adhesions. *World J Surg.* 2006; 30(4):535–40.

121. Hajibandeh S, Hajibandeh S, Panda N, Khan RMA, Bandyopadhyay SK, Dalmia S, *et al.* Operative versus non-operative management of adhesive small bowel obstruction: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* 2017; 45:58–66.
122. Sharma R, Reddy S, Thoman D, Grotts J, Ferrigno L. Laparoscopic Versus Open Bowel Resection in Emergency Small Bowel Obstruction: Analysis of the National Surgical Quality Improvement Program Database. *J Laparoendosc Adv Surg Tech.* 2015; 25(8):625–30.
123. Barkan H, Webster S, Ozeran S. Factors predicting the recurrence of adhesive small-bowel obstruction. *Am J Surg.* 1995; 170(4):361–5.
124. Sato Y, Ido K, Kumagai M, Isoda N, Hozumi M, Nagamine N, *et al.* Laparoscopic adhesiolysis for recurrent small bowel obstruction: Long-term follow-up. *Gastrointest Endosc.* 2001; 54(4):476–9.
125. Borzellino G, Tasselli S, Zerman G, Pedrazzani C, Manzoni G. Laparoscopic approach to postoperative adhesive obstruction. *Surg Endosc.* 2004; 18(4):686–90.
126. Wang Q, Hu ZQ, Wang WJ, Zhang J, Wang Y, Ruan CP. Laparoscopic management of recurrent adhesive small-bowel obstruction: Long-term follow-up. *Surg Today.* 2009; 39(6):493–9.
127. Kirshtein B, Roy-Shapira A, Lantsberg L, Avinoach E, Mizrahi S. Laparoscopic management of acute small bowel obstruction. *Surg Endosc.* 2005; 19(4):464–7.
128. Okamoto H, Wakana H, Kawashima K, Fukasawa T, Fujii H. Clinical outcomes of laparoscopic adhesiolysis for mechanical small bowel obstruction. *Asian J Endosc Surg.* 2012; 5(2):53–8.
129. Saleh F, Ambrosini L, Jackson T, Okrainec A. Laparoscopic versus open surgical management of small bowel obstruction: An analysis of short-term outcomes. *Surg Endosc.* 2014; 28(8):2381–6.
130. Lin H, Li J, Xie Z, Zhang W, Lv X. Laparoscopic Versus Open Adhesiolysis for Small Bowel Obstruction: A Single-Center Retrospective Case-Control Study. *Surg Laparosc Endosc Percutaneous Tech.* 2016; 26(3):244–7.
131. Sallinen V, Wikström H, Victorzon M, Salminen P, Koivukangas V, Haukijärvi E, *et al.* Laparoscopic versus open adhesiolysis for small bowel obstruction - a multicenter, prospective, randomized, controlled trial. *BMC Surg.* 2014; 14:77.

132. Krielen P, Di Saverio S, Ten Broek R, Renzi C, Zago M, Popivanov G, *et al.* Laparoscopic versus open approach for adhesive small bowel obstruction, a systematic review and meta-analysis of short term outcomes. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020; 88(6):866–74.
133. Cirocchi R, Abraha I, Farinella E, Montedori A, Sciannameo F. Laparoscopic versus open surgery in small bowel obstruction. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010; 2:CD007511.
134. Di Saverio S, Birindelli A, Broek R Ten, Davies JR, Mandrioli M, Sallinen V. Laparoscopic adhesiolysis: not for all patients, not for all surgeons, not in all centres. *Updates Surg.* 2018; 70(4):557–61.
135. Millet I, Taourel P, Ruyer A, Molinari N. Value of CT findings to predict surgical ischemia in small bowel obstruction: A systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol.* 2015; 25(6):1823–35.
136. Zalcmann M, Sy M, Donckier V, Closset J, Gansbeke D Van. Helical CT Signs in the Diagnosis of Intestinal Ischemia in Small-Bowel Obstruction. *Am J Roentgenol.* 2000; 175(6):1601–7.
137. Geffroy Y, Boulay-Coletta I, Jullès M-C, Nakache S, Taourel P, Zins M. Increased Unenhanced Bowel-Wall Attenuation at Multidetector CT Is Highly Specific of Ischemia Complicating Small-Bowel Obstruction. *Radiology.* 2014; 270(1).
138. Frager D, Baer JW, Medwid SW, Rothpearl A, Bossart P. Detection of intestinal ischemia in patients with acute small-bowel obstruction due to adhesions or hernia: efficacy of CT. *AJR Am J Roentgenol.* 1996; 166(1):67–71.
139. Makita O, Ikushima I, Matsumoto N, Arikawa K, Yamashita Y, Takahashi M. CT differentiation between necrotic and nonnecrotic small bowel in closed loop and strangulating obstruction. *Abdom Imaging.* 1999; 24(2):120–4.
140. O’leary MP, Neville AL, Keeley JA, Kim DY, De Virgilio C, Plurad DS. Predictors of ischemic bowel in patients with small bowel obstruction. *Am Surg.* 2016; 82(10):992-4.

8.1. Informe del Comité Ético de Investigación Clínica



Informe del Comité Ético de Investigación Clínica

Doña M^a Teresa Navarra Alcrudo Secretaria del Comité Ético de Investigación Clínica Parc de Salut MAR

CERTIFICA

Que éste Comité ha evaluado el proyecto de investigación clínica n^o 2016//I titulado “Análisis del abordaje laparoscópico en la obstrucción aguda del intestino delgado por síndrome adherencial y/o hernia interna” propuesto por el Dr. LUÍS GRANDE POSA del servicio de Cirugía General del Hospital del Mar

Y que considera que:

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.

La capacidad del investigador y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

El alcance de las compensaciones económicas que se solicitan está plenamente justificado.

Y que éste Comité acepta que dicho proyecto de investigación sea realizado en el Hospital del Mar por el Dr. LUÍS GRANDE POSA como investigador principal tal como recoge el ACTA de la reunión del día 29 de Noviembre de 2016.

Lo que firmo en Barcelona, a 21 de Marzo de 2017

COMITÈ ÈTIC D'INVESTIGACIÓ CLÍNICA
CEIC - PARC DE SALUT MAR



Firmado:
Doña M^a Teresa Navarra Alcrudo

8.2. Artículo publicado en BMC Surgery

Sebastian-Valverde et al. *BMC Surgery* (2019) 19:40
<https://doi.org/10.1186/s12893-019-0504-x>

BMC Surgery

RESEARCH ARTICLE

Open Access

The role of the laparoscopic approach in the surgical management of acute adhesive small bowel obstruction



Eric Sebastian-Valverde^{1*} , Ignasi Poves^{1,2}, Estela Membrilla-Fernández¹, María José Pons-Fragero¹ and Luís Grande^{1,2}

Abstract

Background: Postoperative adhesions represent 75% of all acute small bowel obstructions. Although open surgery is considered the standard approach for adhesiolysis, laparoscopic approach is gaining popularity.

Methods: A retrospective study with data from a prospectively maintained data base of all patients undergoing surgical treatment for adhesive small bowel obstruction (ASBO) from January 2007 to May 2016 was conducted. Postoperative outcomes comparing open vs laparoscopic approaches were analysed. An intention to treat analysis was performed. The aim of the study was to evaluate the potential benefits of the laparoscopic approach in the treatment of ASBO.

Results: 262 patients undergoing surgery for ASBO were included. 184 (70%) and 78 (30%) patients were operated by open and laparoscopic approach respectively. The conversion rate was 38.5%. Patients in the laparoscopic group were younger ($p < 0.001$), had fewer previous abdominal operations ($p = 0.001$), lower ASA grade ($p < 0.001$), and less complex adhesions were found ($p = 0.001$). Operative time was longer in the open group ($p = 0.004$). Laparoscopic adhesiolysis was associated with a lower overall complication rate (43% vs 67.9%, $p < 0.001$), lower mortality ($p = 0.026$), earlier oral intake ($p < 0.001$) and shorter hospital stay ($p < 0.001$). Specific analysis of patients with single band and/or internal hernia who did not need bowel resection, also demonstrated fewer complications, earlier oral intake and shorter length of stay. In the multivariate analysis, the open approach was an independent risk factor for overall complications compared to the laparoscopic approach (Odds Ratio = 2.89; 95% CI 1.1–7.6; $p = 0.033$).

Conclusions: Laparoscopic management of ASBO is feasible, effective and safe. The laparoscopic approach improves postoperative outcomes and functional recovery, and should be considered in patients in whom simple band adhesions are suspected. Patient selection is the strongest key factor for having success.

Keywords: Tissue adhesions, Small intestine, Intestinal obstruction, Laparoscopy, Length of stay

Background

Postoperative adhesions are the most common cause of acute small bowel obstruction, representing 75% of all cases. Around 50% will require surgical treatment, laparotomy being the preferred approach [1]. The morbidity and mortality of adhesiolysis remain significant, with rates around 14–45 and 4% respectively [2–6]. The

laparoscopic approach has demonstrated benefits in other urgent and elective situations, offering lower morbidity, less postoperative pain and shorter hospital stay, even in adhesive small bowel obstruction (ASBO) [1, 7]. Nevertheless, laparotomy continues to be considered the standard surgical approach at most centres [1].

The main drawbacks related with the laparoscopic approach in ASBO are: risk of intraoperative bowel injury, difficulty handling the bowel loops, difficulty obtaining a correct view of the cause of the obstruction and the presumably higher cost of the procedure [8]. However, in

* Correspondence: esebastian@parcdesalutmar.cat

¹Department of Surgery, Hospital del Mar, Universitat Autònoma de Barcelona, Passeig Marítim 25-29, 08003 Barcelona, Spain
 Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s). 2019 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

the guides of the World Society of Emergency Surgery Adhesive Small Bowel Obstruction working group [9, 10], only factors related to pneumoperitoneum (hemodynamic instability or cardiopulmonary impairment) are considered absolute exclusion criteria for laparoscopic approach. The absence of prospective randomized studies and the lack of consensus in the indications regarding the most appropriated approach have meant that laparoscopy remains the second option in the surgical treatment of ASBO.

The aim of our study is to evaluate the impact of the laparoscopic approach on postoperative outcomes in our series of patients consecutively operated for ASBO. We hypothesize that the laparoscopic approach is a feasible choice for the ASBO and achieves better outcomes than the open approach in selected patients.

Methods

After Institutional Review Board approval, a retrospective study was conducted using data from a prospectively maintained data base of the patients who underwent laparoscopic or open surgery for ASBO (including internal hernias) at our centre from January 2007 to May 2016. Only urgent operations were considered for the analysis. Following the protocol of our centre, when an ASBO is suspected, a nasogastric tube is placed. If the suspected diagnosis of adhesions is supported by clinical and radiological data, once the stomach is empty, 100 ml of water soluble oral contrast is administered in those patients with previous abdominal operations. Those in whom oral contrast did not reach the colon in 24 h were considered as a failure of the conservative management and surgical intervention is indicated. Patients in whom the cause of the obstruction was not ASBO (primary or secondary neoplasm, gallstone ileus, bezoar, post-radiotherapy stenosis), were excluded, as well as obstructions caused by any type of abdominal wall hernia.

The variables analysed were: a) preoperative: age, sex, American Society of Anesthesiologists (ASA) score, number of previous abdominal operations, previous abdominal mesh; b) intraoperative: surgeon's experience in advanced laparoscopy, surgical approach, conversion, operative time, intraoperative findings, intraoperative injury; c) postoperative: morbidity, mortality, onset of oral intake, reoperation, length of hospital stay, readmissions and quality outcomes. The postoperative complications were assessed according to the Clavien-Dindo classification [11].

Simple adhesion was defined as a single well-defined band adhesion, clearly causing the bowel obstruction. Otherwise, adhesions were classified as complex. Expertise in advanced laparoscopy was considered for those surgeons with experience in more than 50 gastrointestinal, bariatric, colorectal or advanced

hepato-bilio-pancreatic laparoscopic procedures and experience in intracorporeal suturing.

Any assisted incision or laparotomy was considered to be a conversion regardless of its length. Postoperative complications were recorded during hospitalization and up to 30 days after discharge. Mortality was assessed in-hospital or at 30-day postoperative. Quality outcomes were measured using the Poor Quality Outcomes (PQO) variable. PQO was considered when a patient presented: a major complication (Clavien-Dindo IIIb-V), or a minor complication (II and IIIa) but with a prolonged hospital stay beyond 15 days, and/or readmission within 30 days of discharge.

The surgical approach of choice was decided by individual surgeons according to their personal criteria and laparoscopic skills. Hemodynamic instability, suspicion of intestinal ischemia, clearly hostile abdomen and patients with medical contraindications for pneumoperitoneum were considered contraindications for the laparoscopic approach.

Statistical analysis

Both the Chi-Square test and the Fisher's exact test were used for categorical variables when appropriate, and the Mann-Whitney U test for continuous variables which did not follow a normal distribution. An intention-to-treat analysis was performed in which all the conversions were included in the laparoscopic group. The significant variables in the bivariate analysis were included in the multivariate analysis with a logistic regression. Results are expressed as n (%), mean values \pm standard deviation (SD) or as median (interquartile range (IQR)). A *p* value less than 0.05 was considered significant. The standard program of the Statistical Package for the Social Sciences (IBM® SPSS® Statistics Version 20, Chicago, IL, USA) was used for all the statistical analysis.

Results

A total of 262 patients underwent surgical operation for ASBO, 78 (29.8%) by laparoscopy and 184 (70.2%) by open approach. Table 1 shows the patient's baseline preoperative characteristics of the entire sample and for the subgroups. Patients who underwent laparotomy were significantly older, had more previous abdominal operations and a higher ASA grade.

Table 2 displays the intraoperative and postoperative variables. Although about 50% of all the ASBO were caused by complex adhesions, single bands and/or internal hernias predominated in the laparoscopy group and complex bands in the open group. 21% of the patients required intestinal resection, which was more frequent in open group ($p = 0.014$). However, the adhesion type was not associated with the need of intestinal resection ($p = 0.743$). 21 of 262 patients required a

Table 1 Patient's baseline demographics and summary of preoperative data

	Total N = 262	Laparoscopy n = 78	Open n = 184	p
Age	66.06 ± 18.7	59.36 ± 18.7	68.9 ± 18	< 0.001
Female gender	137 (52.3)	41 (52.6)	96 (52.2)	0.954
Previous abdominal operation	225 (85.9)	62 (79.5)	163 (88.6)	0.053
N°. of previous abdominal operations	1.87 ± 1.6	1.4 ± 1.2	2.07 ± 1.7	0.001
Previous wall mesh placement	69 (26.5)	15 (19.5)	54 (29.5)	0.095
ASA				< 0.001
I	22 (8.7)	13 (17.1)	9 (5.1)	
II	97 (38.2)	41 (53.9)	56 (31.5)	
III	112 (44.1)	20 (26.3)	92 (51.7)	
IV	23 (9.1)	2 (2.6)	21 (11.8)	

Values are n (%) unless otherwise specified as mean (± SD)

reoperation. In Table 3, are shown the causes of reoperation and the deaths for both laparoscopic and open groups.

Thirty patients (38.5%) were converted due to: technical difficulty in 20; need for extensive bowel resection in five; intestinal intraoperative injury in four; and trocar haemorrhage in one. Comparison of outcomes between non-converted and converted patients of the laparoscopic group is shown in Table 4. No differences were found in age, ASA or number of previous surgeries. Significant differences were found in the conversion rate among the

experts and non-experts in laparoscopic approach (26.1% vs 56.1%; $p = 0.007$), but this was not associated to fewer reoperations (8.7% vs 3.1%; $p = 0.643$) nor fewer complications (41.3 vs 46.9%; $p = 0.626$) respectively.

Seventeen (6.5%) patients died. Although no significant differences were found, mortality rate was higher in patients with complex adhesions (9% vs 3.9%; $p = 0.091$) and bowel resection (10.9% vs 5.3%; $p = 0.213$). The mean age of the 17 patients who died was 80.5 years, 8 were ASA IV, 12 had complex adhesions and 6 required intestinal resection.

Table 2 Perioperative data, complications and postoperative variables

	Total N = 262	Laparoscopy n = 78	Open n = 184	p
Advanced laparoscopic skills	70 (26.8)	46 (59)	24 (13.1)	< 0.001
Intraoperative findings				0.001
Single band or internal hernia	129 (49.2)	53 (67.9)	76 (41.3)	
Complex adhesions	133 (50.8)	25 (32.1)	108 (58.7)	
Operative time	120.75 ± 60.5	103.11 ± 48.2	128.41 ± 63.8	0.004
Intraoperative injury	28 (10.7)	6 (7.7)	22 (12)	0.307
Postoperative complications				< 0.001
No	103 (39.3)	44 (56.4)	59 (32.1)	
Yes	159 (60.7)	34 (43.6)	125 (67.9)	
Clavien-Dindo				
II-IIIa	113 (43.1)	28 (35.9)	85 (46.2)	0.102
IIIb-IV-V	46 (17.6)	6 (7.7)	40 (21.7)	
Mortality	17 (6.5)	1 (1.3)	16 (8.7)	0.026
Reoperation	21 (8)	5 (6.4)	16 (8.7)	0.533
Poor Quality Outcomes	86 (33.1)	13 (16.7)	73 (40.1)	< 0.001
Onset of oral intake	5.18 ± 5.4	3.83 ± 4.1	5.85 ± 5.8	< 0.001
Length of hospital stay	9 (5–15)	5 (3–10)	11 (7–17)	< 0.001
30-day postoperative readmissions	17 (7)	3 (3.9)	14 (8.4)	0.201

Values are n (%) unless otherwise specified as mean ± SD or median (IQR)

Table 3 Causes of reoperation in laparoscopic and open group

Causes	ITT Laparoscopy n = 5	Open n = 16
Haemorrhage	1 ^(a) ^(b)	2 ^(a) ^(c)
Evisceration	1	4 ^(a)
Anastomotic leak	–	3 ^(a)
Missed bowel injury	1	2
Intraabdominal abscess	1	2
Surgical Wound Infection	–	1
Early adhesions recurrence	1	2

ITT intention to treat

^(a) Death of a patient^(b) Haemorrhage of the epigastric artery due to a paracentesis in a cirrhotic patient^(c) One subcutaneous bleeding^(a) and one bladder haemorrhage in patient with a iatrogenic ureter injury

Table 5 shows Odds Ratio (OR) for each variable for overall complications in the bivariate and multivariate analyses. The open approach presented an OR = 2.74 (95% CI 1.59–4.72; $p < 0.001$) in the bivariate analysis, however, in the multivariate analysis it did not reach statistical significance (OR = 1.58; 95% CI 0.78–3.22; $p = 0.204$), due to an increase in complications in converted patients (OR = 21.66; 95% CI 6.5–72.15; $p < 0.001$). In the multivariate analysis, age, the need for intestinal resection and the presence of complex adhesions were associated with an increase in complications.

On Table 6 are shown the results of the subgroup of patients operated for single bands and/or internal hernias without intestinal resection. Compared to open

Table 4 Comparison of perioperative data, complications and postoperative variables between non-converted and converted patients in laparoscopic group

	Non-converted n = 48	Converted n = 30	p
Advanced laparoscopic skills	34 (70.8)	12 (40)	0.007
Intraoperative findings			0.029
Single band or internal hernia	37 (77.1)	16 (53.3)	
Complex adhesions	11 (22.9)	14 (46.7)	
Intestinal resection	2 (4.2)	7 (23.3)	0.023
Operative time	78 ± 30.7	143.8 ± 43.6	< 0.001
Intraoperative injury	1 (2.1)	5 (16.7)	0.029
Postoperative complications	9 (18.8)	25 (83.3)	< 0.001
Mortality	0 (0)	1 (3.3)	0.385
Reoperation	1 (2.1)	4 (13.3)	0.069
Poor Quality Outcomes	4 (8.3)	9 (30)	0.012
Onset of oral intake	2.2 ± 2.7	6.3 ± 4.6	< 0.001
Length of hospital stay	4 (1–7)	10 (1–19)	< 0.001

Values are n (%) unless otherwise specified as mean ± SD or median (IQR)

approach in this subgroup, laparoscopy presented significant lower morbidity, less PQO, earlier oral intake and shorter length of hospital stay. In the multivariate analysis (Table 7), the open approach emerged as an independent factor for the increase in complications. On contrary, among the patients with complex adhesions and/or those patients who required intestinal resection, we did not find differences in reoperation (12.9% vs 8.6%; $p = 0.495$), complications (67.7% vs 72.7%; $p = 0.586$) and PQO (29% vs 44.1%; $p = 0.127$), between laparoscopic and open group respectively. There were also no differences in operative time ($p = 0.926$), oral intake ($p = 0.371$) and hospital stay ($p = 0.079$).

Discussion

The results of our study show that the laparoscopic approach in the management of ASBO is associated with better postoperative outcomes, lower morbidity, fewer PQO, an earlier onset of oral intake and a shorter length of hospital stay, especially for selected patients with simple adhesions. The number and type of previous operations and peritoneal damage have been considered an important risk factors involved in the pathogenesis of adhesions [12]. Some studies have also associated the size of the laparotomy with the formation of new adhesions [13], and have quantified the prevalence of postoperative adhesions as high as 93% [14]. A study comparing two groups of 205 patients undergoing either laparoscopic and open colorectal surgery, did not find differences in admissions for intestinal obstruction (9% vs 13%) but reported a higher indication for surgery in the open approach when present (2% vs 8%; $p = 0.006$) [15]. Similarly, in a review by Burns et al. of 187,148 patients who underwent colorectal surgery, 3.5% required adhesiolysis within three years of surgery. In that study the patients who underwent laparoscopic approach, had a lower percentage of readmissions and less need for reoperation for adhesions (OR = 0.8; $p < 0.001$) [16]; in agreement with other studies [17, 18]. Therefore, laparotomy in the management of ASBO is in itself, a factor for the development of new episodes of ASBO and does not seem theoretically the best option.

Since Bastug reported the first laparoscopic adhesiolysis in 1991 [19], laparoscopic approach has demonstrated its feasibility and safety. Postoperative morbidity varies from 4 to 40% according to the series [20]. In a systematic review of 13,728 patients, Wiggins et al. [7], found a reduction in overall morbidity after laparoscopy (OR = 0.34; $p = 0.0001$) and other authors have corroborated these results [3, 4, 7, 21, 22]. In our study, we found a reduction in overall morbidity from 67.9 to 43.6% in the laparoscopic group. Although both rates are higher than those previously reported, we stress that 82.4% of the complications in laparoscopic group and

Table 5 Bivariate and logistic regression analysis for overall complications

	BIVARIATE		MULTIVARIATE Laparoscopy vs Open	
	OR (95% CI)	p	OR (95% CI)	p
Approach				
Laparoscopy	1		1	
Open	2.74 (1.59–4.72)	< 0.001	1.58 (0.78–3.22)	0.204
Totally laparoscopic	1			
Open	9.18 (4.17–20.19)	< 0.001		
Converted	21.66 (6.5–72.15)	< 0.001		
Age	1.03 (1.02–1.05)	< 0.001	1.03 (1–1.04)	0.002
Male gender	0.94 (0.57–1.55)	0.828	0.99 (0.56–1.74)	0.987
N°. of previous abdominal operations	1.32 (1.09–1.61)	0.005	1.13 (0.92–1.38)	0.237
ASA	2.17 (1.52–3.1)	< 0.001	1.25 (0.81–1.92)	0.311
Intestinal resection	2.48 (1.26–4.9)	0.009	2.2 (1–4.7)	0.044
Complex adhesions	2.54 (1.52–4.23)	< 0.001	2 (1.1–3.6)	0.021
Advanced laparoscopic skills	0.7 (0.4–1.22)	0.212	1.18 (0.58–2.41)	0.647

Table 6 Patient demographics, perioperative and postoperative data for patients with single band or internal hernias without intestinal resection

	Total n = 103	Laparoscopy n = 47	Open n = 56	p
Age	64.6 ± 18.8	60.43 ± 18	68.11 ± 18.8	0.021
Female gender	57 (55.3)	26 (55.3)	31 (55.4)	0.997
Previous abdominal operations	83 (80.6)	36 (76.6)	47 (83.9)	0.349
N°. of previous abdominal operations	1.47 ± 1.17	1.34 ± 1.2	1.57 ± 1.1	0.187
ASA				0.098
I	11 (10.8)	6 (13)	5 (8.9)	
II	51 (50)	28 (60.9)	23 (41.1)	
III	35 (34.3)	11 (23.9)	24 (42.9)	
IV	5 (4.9)	1 (2.2)	4 (7.1)	
Operative time	90.7 ± 46.3	81.93 ± 38	98.17 ± 51.45	0.188
Intraoperative injury	2 (1.9)	1 (2.1)	1 (1.8)	1
Postoperative complications				0.003
No	58 (56.3)	34 (72.3)	24 (42.9)	
Yes	45 (43.7)	13 (27.7)	32 (57.1)	
Clavien-Dindo				0.134
IIIa	33 (32)	12 (25.6)	21 (37.5)	
IIIb-IV-V	12 (11.7)	1 (2.1)	11 (19.6)	
Mortality	2 (1.9)	0 (0)	2 (3.6)	0.191
Reoperation	6 (5.8)	1 (2.1)	5 (8.9)	0.216
Poor Quality Outcomes	21 (20.4)	4 (8.5)	17 (30.4)	0.006
Onset of oral intake	3.76 ± 3.2	2.39 ± 1.9	4.89 ± 3.6	< 0.001
Length of hospital stay	6 (4–11.5)	4 (3–8)	9.5 (6–15.25)	< 0.001

Values are n (%) unless otherwise specified as mean ± SD or median (IQR)

Table 7 Multiple regression analysis of single band or internal hernia without intestinal resection for overall complications

	MULTIVARIATE Laparoscopy vs Open	
	OR (95% CI)	p
Approach		
Laparoscopy	1	
Open	2.89 (1.1–7.6)	0.033
Age	1.03 (1–1.1)	0.034
Male gender	0.9 (0.4–2.2)	0.827
N°. of previous abdominal operations	1.07 (0.7–1.5)	0.734
ASA	1.6 (0.8–3.3)	0.203
Advanced laparoscopic skills	1.28 (0.5–3.6)	0.631

63.2% of those in the open group were minor (Clavien-Dindo I-II). Reoperation rates were 6.4 and 8.7% for laparoscopic and open approach respectively, which were both similar to those reported in other studies [7]. The Clavien-Dindo classification may underestimate or overestimate complications, regardless of the number of complications or their effect on length of hospital stay. For this reason, in the PQO variable we jointly analysed, the major complications, prolonged hospital stay and readmissions in order to assess which group presented worse outcomes overall. The laparoscopic approach showed better postoperative outcomes, so it seems that not only the number and grade of complications matters, but also in case of presenting complications, these seems to have less clinical impact.

One of the drawbacks of the laparoscopic approach is the possibility of intraoperative intestinal tearing during handling, especially in severe adhesions and multiple previous operations [9]. In a review of 19 studies including 1061 cases of ASBO operated by laparoscopy, rates of recognized intraoperative enterotomy and missed perforation were 6.5 and 0.8% respectively [6]. Dindo et al. [20] reported an intraoperative lesion rate of 9.5% and O'Connor et al. a rate of 6.6% [2]. Unlike most published studies, our study found a lower rate of perforation in laparoscopy, possibly due to the higher percentage of complex adhesions in open surgery (58.7% vs 32.1%) or to the low threshold for open conversion recommended by the guidelines [9]. Our results suggest that laparoscopy is a safe technique that does not increase the intraoperative risk of enterotomy.

A previous review of over 2000 cases reported a conversion rate as high as 36, and 6.7% of cases were considered laparoscopic-assisted [2]. A swiss registry also reported a conversion rate of 32.4% in 537 patients, including elective surgeries [20], and Ming-Zhe et al. published rates ranging from 26 to 51.9% [4]. In

our study, any incision enlargement was considered a conversion, and so our conversion rate of 38.5%, is within the published limits. Some studies suggest that laparoscopic success depends on: early treatment (< 24 h after admission in emergency room), diameter of the bowel loops < 4 cm, a maximum of two previous surgeries, no previous midline laparotomies, single band adhesions, and the surgeon's experience [9, 23]. The surgeon's experience in advanced laparoscopy was a decisive factor in conversion in our study. One of our highlights, which has already been reported, is the increased morbidity and mortality related to conversion [5, 20, 24]. In our study, the complication rate was 83.3% in converted patients, although 80% were mild complications. This could be explained by a higher rate of complex adhesions and intestinal resection in converted group.

Since most conversions are due to technical difficulties and the inability to identify the cause of the obstruction, it is logical to think that patients with single adhesions and/or internal hernias without need for resection will be the ideal candidates for laparoscopy. The conversion rate for patients with simple adhesions fell to 23.4%. Moreover, in our study, the laparoscopy has not demonstrated to improve the outcomes in patients with complex and/or with intestinal resection. For this reason, further specific studies are now needed to determine the risk factors related to a higher probability to identify single adhesions and/or internal hernias; and to analyse risk factors for conversion. Our study has a selection bias already present in other similar retrospective studies [25], since patients in the laparoscopic group are younger, with a lower ASA score and fewer previous operations. This bias may alter postoperative outcomes compared to the open approach, and so prospective randomized studies are needed to validate the results obtained in this study. At present, only one randomized prospective trial is underway, scheduled to finish in 2018 [26].

Despite these limitations, we think that the results obtained are robust enough to confirm the benefits of the laparoscopic approach in ASBO, especially in selected patients with simple adhesions and when performed by surgeons skilled in advanced laparoscopic surgery.

Conclusions

The laparoscopic approach for adhesive small bowel obstruction and/or internal hernias was associated with better postoperative outcomes, earlier oral intake, better quality outcomes and shorter length of hospital stay than the open approach, especially in selected patients with simple band adhesions. Patient selection is the strongest key factor for having success.

Abbreviations

ASA: American Society of Anesthesiologists; ASBO: adhesive small bowel obstruction; IQR: interquartile range; OR: Odds Ratio; PQO: poor quality outcomes

Acknowledgements

Not applicable.

Funding

This research did not receive any specific grant from public funding agencies, commercial, or non-profit sectors.

Availability of data and materials

The datasets used and/or analysed during the current study are not publicly available. Permissions to access the data were obtained from the Ethical Committee in Clinical Research. Database is available from the corresponding author on reasonable request.

Authors' contributions

ESV and IP performed research and wrote the paper; EMF and MJPF performed research and collecting data; LG contributed to critical revision of the manuscript for important intellectual content. All authors have read and approved the manuscript.

Ethics approval and consent to participate

The study was approved by the Ethical Committee in Clinical Research of the Parc de Salut Mar (Hospital del Mar, Barcelona). Internal Reference Number: 2016/7042/L.

Consent for publication

Not applicable. The Ethical Committee in Clinical Research of the Parc de Salut Mar (Hospital del Mar, Barcelona) approved the study with a consent waiver due to the characteristics of the study. Internal Reference Number: 2016/7042/L.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Author details

¹Department of Surgery, Hospital del Mar, Universitat Autònoma de Barcelona, Passeig Marítim 25-29, 08003 Barcelona, Spain. ²IMIM (Hospital del Mar Medical Research Institute), Barcelona, Spain.

Received: 13 November 2017 Accepted: 9 April 2019

Published online: 24 April 2019

References

- Mancini GJ, Petroski GF, Lin W-C, Sporn E, Miedema BW, Thaler K. Nationwide impact of laparoscopic lysis of adhesions in the management of intestinal obstruction in the US. *J Am Coll Surg*. 2008;207:520–6.
- O'Connor DB, Winter DC. The role of laparoscopy in the management of acute small-bowel obstruction: a review of over 2,000 cases. *Surg Endosc*. 2012;26:12–7.
- Khaikin M, Schneiderei N, Cera S, Sands D, Efron J, Weiss EG, Noguera JJ, Vernava AM 3rd, Wexner SD. Laparoscopic vs. open surgery for acute adhesive small-bowel obstruction: patients' outcome and cost-effectiveness. *Surg Endosc*. 2007;21:742–6.
- Li M-Z, Lian L, Xiao L, Wu W, He Y, Song X. Laparoscopic versus open adhesiolysis in patients with adhesive small bowel obstruction: a systematic review and meta-analysis. *Am J Surg*. 2012;204:779–86.
- Poves I, Sebastián Valverde E, Puig Companyó S, Dorcaratto D, Membrilla E, Pons MJ, Grande L. Results of a laparoscopic approach for the treatment of acute small bowel obstruction due to adhesions and internal hernias. *Cir Esp*. 2014;92:336–40.
- Ghosheh B, Salameh JR. Laparoscopic approach to acute small bowel obstruction: review of 1061 cases. *Surg Endosc*. 2007;21:1945–9.
- Wiggins T, Markar SR, Harris A. Laparoscopic adhesiolysis for acute small bowel obstruction: systematic review and pooled analysis. *Surg Endosc*. 2015;29:3432–42.
- Suter M, Zermatten P, Halkic N, Martinet O, Bettschart V. Laparoscopic management of mechanical small bowel obstruction: are there predictors of success or failure? *Surg Endosc*. 2000;14:478–83.
- Di Saverio S, Coccolini F, Galati M, Smerieri N, Biffi WL, Ansaloni L, Tugnoli G, Velmahos GC, Sartelli M, Bendinelli C, Pereira Fraga G, Kelly MD, Moore FA, Mandalà V, Mandalà S, Masetti M, Jovine E, Pinna AD, Peitzman AB, Leppaniemi A, Sugarbaker PH, Van Gooor H, Moore EE, Jeekeel J, Catena F. Bologna guidelines for diagnosis and management of adhesive small bowel obstruction (ASBO): 2013 update of the evidence-based guidelines from the world society of emergency surgery ASBO working group. *World J Emerg Surg*. 2013;8:42.
- Catena F, Di Saverio S, Kelly MD, Biffi WL, Ansaloni L, Mandalà V, Velmahos GC, Sartelli M, Tugnoli G, Lupo M, Mandalà S, Pinna AD, Sugarbaker PH, Van Gooor H, Moore EE, Jeekeel J. Bologna guidelines for diagnosis and Management of Adhesive Small Bowel Obstruction (ASBO): 2010 evidence-based guidelines of the world Society of Emergency Surgery. *World J Emerg Surg*. 2011;6:5.
- Dindo D, Demartines N, Clavien P-A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240:205–13.
- Duepre H-J, Senagore AJ, Delaney CP, Fazio VW. Does means of access affect the incidence of small bowel obstruction and ventral hernia after bowel resection? Laparoscopy versus laparotomy. *J Am Coll Surg*. 2003;197:177–81.
- Beck DE, Opelka FG, Bailey HR, Rauh SM, Pashos CL. Incidence of small-bowel obstruction and adhesiolysis after open colorectal and general surgery. *Dis Colon Rectum*. 1999;42:241–8.
- Menzies D, Ellis H. Intestinal obstruction from adhesions—how big is the problem? *Ann R Coll Surg Engl*. 1990;72:60–3.
- Reshef A, Hull TL, Kiran RP. Risk of adhesive obstruction after colorectal surgery: the benefits of the minimally invasive approach may extend well beyond the perioperative period. *Surg Endosc*. 2013;27:1717–20.
- Burns EM, Currie A, Bottle A, Aylin P, Darzi A, Faiz O. Minimal-access colorectal surgery is associated with fewer adhesion-related admissions than open surgery. *Br J Surg*. 2013;100:152–9.
- Aquina CT, Probst CP, Becerra AZ, Iannuzzi JC, Hensley BJ, Noyes K, Monson JR, Fleming FJ. Missed opportunity: laparoscopic colorectal resection is associated with lower incidence of small bowel obstruction compared to an open approach. *Ann Surg*. 2016;264:127–34.
- Bartels SAL, Vlugs MS, Hollmann MW, Dijkgraaf GW, Ubbink DT, Cense HA, van Wageningen BA, Engel AF, Gerhards MF, Bemelman WA, Collaborative LAFA study group. Small bowel obstruction, incisional hernia and survival after laparoscopic and open colonic resection (LAFA study). *Br J Surg*. 2014; 101:1153–9.
- Bastug DF, Trammell SW, Boland JP, Mantz EP, Tiley EH. Laparoscopic adhesiolysis for small bowel obstruction. *Surg Laparosc Endosc*. 1991;1:259–62.
- Dindo D, Schäfer M, Müller MK, Clavien P-A, Hahnloser D. Laparoscopy for small bowel obstruction: the reason for conversion matters. *Surg Endosc*. 2010;24:792–7.
- Byrne J, Saleh F, Ambrosini L, Queresy F, Jackson TD, Okrainec A. Laparoscopic versus open surgical management of adhesive small bowel obstruction: a comparison of outcomes. *Surg Endosc*. 2015;29:2525–32.
- Wullstein C, Gross E. Laparoscopic compared with conventional treatment of acute adhesive small bowel obstruction. *Br J Surg*. 2003;90:1147–51.
- Grafen FC, Neuhaus V, Schöb O, Turina M. Management of acute small bowel obstruction from intestinal adhesions: indications for laparoscopic surgery in a community teaching hospital. *Langenbeck's Arch Surg*. 2010; 395:57–63.
- Strickland P, Lourie DJ, Suddleson EA, Blitz JB, Stain SC. Is laparoscopy safe and effective for treatment of acute small-bowel obstruction? *Surg Endosc*. 1999;13:695–8.
- Lombardo S, Baum K, Filho JD, Nirula R. Should adhesive small bowel obstruction be managed laparoscopically? A National Surgical Quality Improvement Program propensity score analysis. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76:696–703.
- Sallinen V, Wikström H, Victorzon M, Salminen P, Koivukangas V, Haukijärvi E, Enholm B, Leppäniemi A, Mentula P. Laparoscopic versus open adhesiolysis for small bowel obstruction - a multicenter, prospective, randomized, controlled trial. *BMC Surg*. 2014;14:77.

