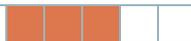


Tumores adrenales

Francisco Julián Pérez Duarte, Jorge Gutiérrez del Sol,
Miguel Ángel Sánchez Hurtado, Isabel Rodríguez Piñeiro

Índice de presentación



Etiología, signos clínicos y diagnóstico

Los tumores adrenales son neoplasias que afectan a las glándulas adrenales, órganos cruciales para la regulación del metabolismo. En los últimos años ha aumentado la incidencia de estos tumores debido principalmente al incremento en la esperanza de vida de los pacientes, a la mejora en las técnicas de diagnóstico disponibles (laboratoriales y de imagen) y a la sistematización de la monitorización de las presiones arteriales en los pacientes geriátricos.

Los diferentes tumores adrenales se pueden clasificar en función de su malignidad (capacidad de metastatizar a órganos cercanos), de la parte de glándula afectada (corticales o medulares) y de su capacidad para producir hormonas (funcionales o no funcionales). Existen los siguientes tipos de tumores adrenales:

- Tumores adrenocorticales productores de cortisol: pueden ser tanto benignos (adenomas) como malignos (adenocarcinomas, carcinomas). Provocan una sintomatología de hiperadrenocorticismismo o síndrome de Cushing, caracterizada por distensión abdominal, jadeo, poliuria-polidipsia, polifagia, hipotricosis, hipertensión y alopecia, entre otros. En ocasiones, las alteraciones clínicas o analíticas de hiperadrenocorticismismo pueden no ser evidentes, pero debido a las implicaciones en el manejo posquirúrgico, la posibilidad de un síndrome de Cushing concomitante debe excluirse siempre antes de la realización de una adrenalectomía.
- Tumores adrenocorticales secretores de hormonas sexuales: producen principalmente estrógenos, andrógenos y progestágenos. Aunque no secretan cortisol, producen un cuadro clínico similar al síndrome de Cushing.
- Tumores adrenocorticales secretores de aldosterona (aldosteronomas): afectan sobre todo a los gatos y dan lugar al denominado síndrome de Conn, caracterizado por hipertensión que puede ir asociada a ceguera, hipopotasemia, debilidad, dolor muscular y ventroflexión cervical.
- Feocromocitomas: son tumores potencialmente malignos y con capacidad de invasión vascular que se originan en las células cromafines de la médula adrenal. Son poco frecuentes en perros y prácticamente inexistentes en gatos. Este tumor produce catecolaminas, como la adrenalina y la noradrenalina, que pueden provocar una sintomatología muy variable y a veces inespecífica, caracterizada por hipertensión arterial, taquicardia, temblores y ansiedad, alternada con periodos asintomáticos.
- Tumores adrenales no funcionales primarios o metastásicos: a pesar de no causar alteraciones hormonales evidentes, su crecimiento puede comprimir estructuras cercanas y dar lugar a signos clínicos relacionados con esta compresión, como dolor abdominal o lumbar, distensión abdominal, vómitos o pérdida de peso.

La tipificación y la estadificación de los tumores adrenales son esenciales para determinar el tratamiento más adecuado en cada caso y conseguir el mejor pronóstico posible.

Como en cualquier enfermedad, el protocolo diagnóstico comienza con una anamnesis y una exploración física adecuadas. Además, realizar pruebas hormonales es imprescindible para la caracterización de este tipo de tumores:

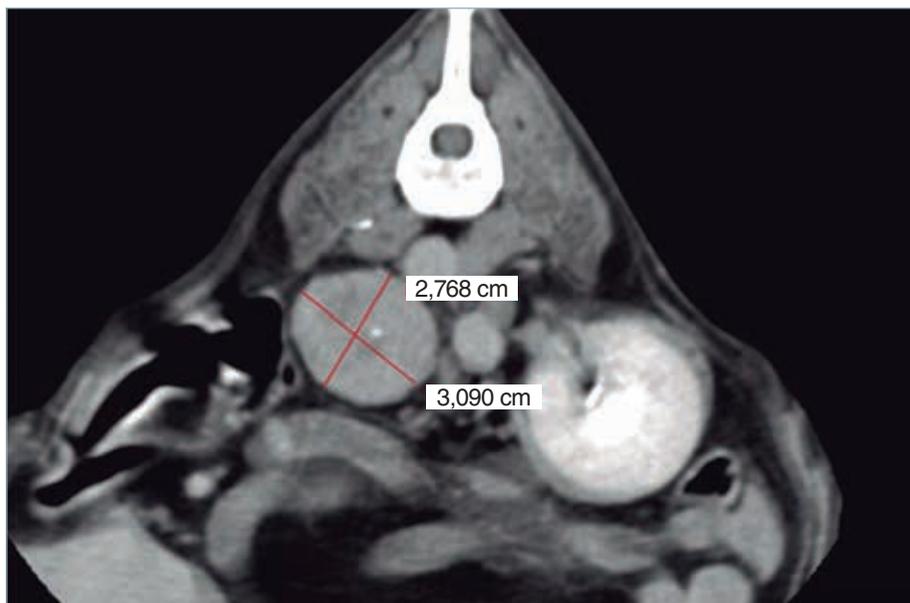
- Ante la detección de una masa adrenal, el primer paso consiste en excluir o probar la presencia de un hiperadrenocorticismismo (los tumores adrenocorticales productores de cortisol son los tumores funcionales más frecuentes). Para ello, la prueba hormonal más útil por su sensibilidad es la supresión con dosis bajas de dexametasona. Además, esta prueba tiene un elevado valor predictivo positivo en un contexto clínico. La estimulación de la cortisolemia con ACTH tiene una sensibilidad baja (muchos falsos negativos) para detectar síndromes de Cushing de origen adrenal.
- Si el animal presenta una masa adrenal y unos signos clínicos compatibles con un hiperadrenocorticismismo, pero las pruebas hormonales son negativas (incluso con valores de cortisolemia por debajo de lo normal), es probable que el tumor produzca hormonas sexuales. En estos casos, se recomienda medir el nivel de 17-hidroxiprogesterona antes y después de la estimulación con ACTH. Esta determinación hormonal es la más usada, aunque hay una amplia variedad de paneles de precursores hormonales disponibles para diagnosticar estos casos atípicos.
- La medición de la concentración de catecolaminas o sus derivados, sobre todo la metanefrina y la normetanefrina libres en el plasma y en la orina, se utiliza para el diagnóstico de los feocromocitomas.

Respecto a las pruebas de imagen, la ecografía abdominal representa una herramienta excelente y poco invasiva para examinar las glándulas adrenales. Permite visualizar masas adrenales y evaluar su tamaño, forma y localización. Deben valorarse ecográficamente ambas glándulas adrenales, ya que la presencia de una atrofia en la glándula contralateral en un caso de síndrome de Cushing ayuda a diferenciar un origen adrenal de uno hipofisario (hiperplasia macronodular). Si aún existen dudas sobre el tipo de tumor de que se trata, también se puede llevar a cabo una punción con aguja fina ecoguiada o una biopsia de la glándula.

Para planificar la intervención quirúrgica y mejorar la seguridad es fundamental realizar también un estudio de tomografía computarizada, ya que permite valorar con una mayor precisión la relación de la glándula con las estructuras adyacentes y la posible invasión vascular (sobre todo de las venas cava caudal, renal y frenicoabdominal), que es más frecuente en los feocromocitomas (fig. 1). Este examen también permite evaluar con precisión la presencia de metástasis a distancia antes del gesto quirúrgico.

Tratamiento y selección de los casos

El tratamiento médico de los tumores adrenales en perros y gatos es una opción que debe considerarse, especialmente cuando no es factible operar debido a la extensión del tumor o a la presencia de metástasis o condiciones médicas preexistentes que aumenten el riesgo quirúrgico. En estos casos, la terapia médica puede



En las pruebas de imagen es muy importante valorar ambas glándulas adrenales, ya que los tumores pueden ser bilaterales o la glándula contralateral puede estar atrofiada.

Fig. 1. Imagen de tomografía computarizada en la que se aprecia un tumor adrenal izquierdo que contacta con la vena renal, pero sin llegar a presentar invasión tumoral ni trombo asociado. *Imagen cortesía de Luis Pérez, Clínica Veterinaria Tartessos.*

ayudar a controlar los signos clínicos, mejorar la calidad de vida y, en ocasiones, prolongar la supervivencia de los pacientes. En función del tipo de tumor las estrategias terapéuticas médicas utilizadas para el manejo de los tumores adrenales son:

- El trilostano: actúa inhibiendo una enzima clave en la producción de cortisol, por lo que se usa principalmente en los tumores productores de cortisol o de hormonas sexuales. El trilostano no destruye las células de la corteza adrenal, por lo que su efecto es reversible en la mayoría de los casos (se han descrito casos de necrosis adrenal poco frecuentes). Se usa una dosis inicial de 0,5-2 mg/kg cada 12 horas. Es necesario monitorizar exhaustivamente al paciente durante el tratamiento porque puede inducir un hipocortisolismo. Otros fármacos con efecto hipocortisolémico, pero mucho menos utilizados actualmente, son el mitotano y la metirapona.
- La fenoxibenzamina y la prazosina: son bloqueadores α -adrenérgicos que inhiben los efectos de las catecolaminas sobre los receptores α , por lo que se utilizan para controlar los episodios de hipertensión arterial y otros signos clínicos asociados con la liberación de catecolaminas que producen los feocromocitomas. Aunque existe controversia, también se recomienda comenzar la administración de estos fármacos varias semanas antes de la adrenalectomía.
- El gluconato potásico (2-6 mEq/12-24 h), para suplementar la concentración de potasio, y la espironolactona (2 mg/kg cada 12 h), como antagonista de la aldosterona: son los fármacos de elección en el caso de tumores secretores de aldosterona en gatos. Si estos pacientes presentan además hipertensión, se recomienda añadir un tratamiento hipotensor, como el amlodipino en una dosis inicial de 0,125 mg/kg cada 24 horas.

A pesar de que estos fármacos mejoran sensiblemente los signos clínicos de los pacientes con tumores adrenales funcionales, el tratamiento definitivo es quirúrgico mediante adrenalectomía. Este procedimiento está indicado sobre todo en los pacientes con neoplasias de las glándulas adrenales, pero la adrenalectomía bilateral se ha empleado históricamente para tratar la enfermedad hipofisaria de Cushing refractaria al tratamiento médico, en cuyo caso es imperativo aplicar un reemplazo hormonal posoperatorio.

Generalmente, la adrenalectomía debe planificarse cuidadosamente, pero si hay un sangrado agudo por la rotura de la cápsula, se ha de realizar de urgencia.

Tradicionalmente la adrenalectomía se ha llevado a cabo por la técnica abierta, pero en los últimos años se ha utilizado el abordaje laparoscópico en casos seleccionados. Este abordaje permite una mejor exposición de la glándula, además de una magnificación del campo quirúrgico, lo cual es muy importante para visualizar correctamente la gran cantidad de pequeños vasos que suelen presentar las neoplasias adrenales. Recientemente se ha descrito que la adrenalectomía laparoscópica se asocia a un menor tiempo quirúrgico y a una reducción de los episodios de hipotensión intraquirúrgica en comparación con la técnica abierta. El abordaje laparoscópico, igualmente, ha demostrado su seguridad, incluso en los casos de adrenalectomías bilaterales llevadas a cabo en la misma intervención.

Se ha demostrado que la adrenalectomía laparoscópica tiene ventajas intraquirúrgicas específicas en comparación con la cirugía convencional, además de las propias de los abordajes mínimamente invasivos.

El principal factor para decidir si un paciente es candidato al abordaje laparoscópico es la presencia o ausencia de invasión vascular. Realizar una venotomía para extraer un trombo mediante laparoscopia es extremadamente complejo, por lo que en estos casos la cirugía a cielo abierto es una opción más apropiada.

El tamaño del tumor es otro factor que influye al plantearse el abordaje laparoscópico. No hay unas dimensiones tumorales universalmente aceptadas a partir de las cuales se desaconseje la adrenalectomía laparoscópica; por tanto, la elección depende sobre todo del criterio y experiencia del cirujano. Sin embargo, en opinión de los autores, los tumores de más de 7 cm en perros de tamaño medio o grande y los que superen los 4 cm en pacientes de menos de 5 kg de peso corporal son mejores candidatos para cirugía abierta. Por último, en pacientes con neoplasias adrenales que invadan órganos adyacentes o que presenten un sangrado agudo por la rotura de la cápsula, también se desaconseja la técnica laparoscópica.

El abordaje laparoscópico únicamente se recomienda en los pacientes con masas adrenales que no presenten invasión vascular ni de órganos adyacentes.

Como en cualquier procedimiento complejo, es necesario que el cirujano tenga un adecuado conocimiento de la técnica abierta, así como elevada experiencia en cirugía laparoscópica. En la curva de aprendizaje de la adrenalectomía se recomienda que los primeros casos intervenidos sean neoplasias adrenales izquierdas de menos de 3 cm de diámetro, ya que son más sencillos.

Recuerdo anatómico

Las glándulas adrenales se encuentran en el espacio retroperitoneal, craneales a los riñones. La glándula adrenal izquierda se encuentra entre el polo craneal del riñón izquierdo y los pilares del diafragma, ligeramente adherida a la fascia del músculo psoas menor. Desde un punto de vista quirúrgico, sus relaciones más importantes se dan con la aorta abdominal, la vena renal izquierda, la vena frenicoabdominal y la arteria mesentérica craneal (fig. 2a). Hay que tener en cuenta que la glándula, debido al aumento de tamaño como consecuencia de un tumor, puede llegar a contactar íntimamente con estas estructuras e, incluso, invadirlas.

La glándula adrenal derecha se encuentra igualmente entre el riñón derecho y los pilares del diafragma. Durante la intervención quirúrgica su exposición es algo más compleja que la de la glándula izquierda debido a que se encuentra en una posición ligeramente más craneal y está cubierta por el lóbulo caudado del hígado, ya que este está unido al polo craneal del riñón a través del ligamento hepatorenal. Desde un punto de vista quirúrgico, sus principales relaciones son con la vena cava caudal (prácticamente hay una continuación entre la adventicia de la cava y la cápsula de la glándula), la vena renal y la vena frenicoabdominal (fig. 2b).

Ambas glándulas están cubiertas de tejido adiposo, pero cuando el tumor es de grandes dimensiones se visualizan fácilmente. En caso contrario, la vena frenicoabdominal, que cruza por encima de la glándula entre sus dos lóbulos, es una buena referencia anatómica para identificarla.

En condiciones normales el aporte sanguíneo de la glándula proviene de la arteria frenicoabdominal y su retorno venoso se realiza a través de la vena frenicoabdominal. Sin embargo, los tumores adrenales provocan una gran neovascularización, de manera que se forman múltiples ramas arteriales y venosas procedentes de los grandes vasos que rodean las glándulas. En los tumores de gran tamaño alguna de estas ramas puede adquirir un calibre considerable y comportarse como una arteria o vena adrenal principal.

Las glándulas adrenales están formadas por dos partes principales: la corteza y la médula adrenal.

- **Corteza adrenal;** es la capa más externa de la glándula y representa aproximadamente el 80-90 % de su masa. Se subdivide en tres zonas: la zona glomerular, la zona fasciculada y la zona reticular. Cada zona es responsable de la producción de diferentes hormonas corticoesteroides. Por ejemplo, la zona glomerular produce mineralocorticoides, como la aldosterona, que regulan la concentración de electrolitos y la presión arterial. Las zonas fasciculada y reticular se encargan de la producción de cortisol y hormonas sexuales.
- **Médula adrenal;** es la parte interna de la glándula y representa aproximadamente el 10-20 % de su masa. Está compuesta por las células cromafines, las cuales producen catecolaminas, como la adrenalina y la noradrenalina, que desempeñan un papel importante en la respuesta del organismo al estrés y en la regulación de la presión arterial.

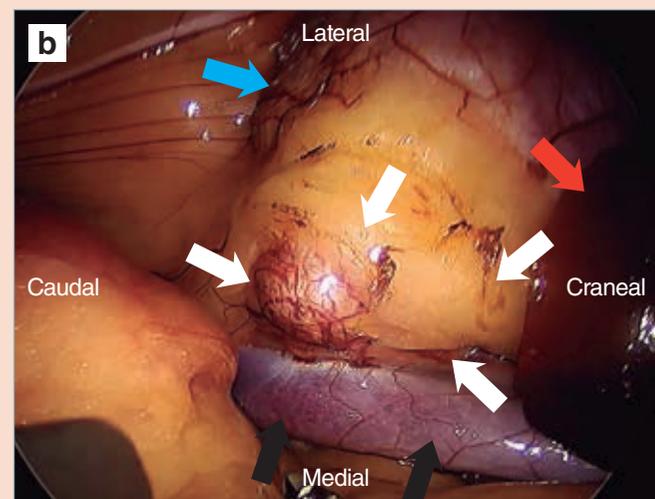
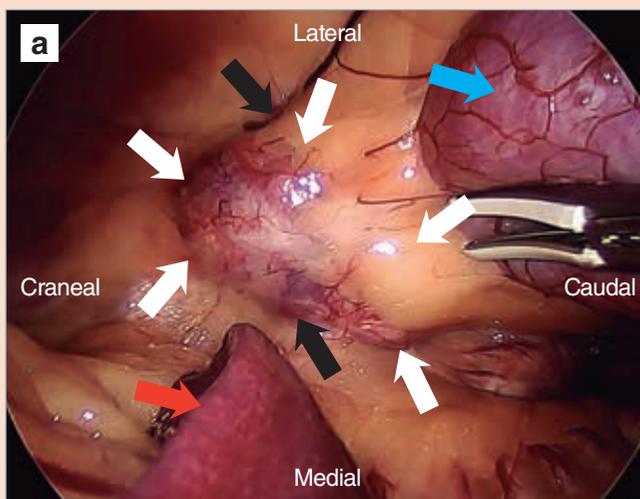


Fig. 2. Exposición inicial de una glándula adrenal izquierda con un tumor en su polo craneal (flechas blancas), donde se aprecia el bazo (flecha roja), la vena frenicoabdominal (flechas negras) y el riñón (flecha azul) (a). Exposición de una glándula adrenal derecha con un tumor en su polo caudal (flechas blancas), tras la sección del ligamento hepatorenal para movilizar el hígado (flecha roja), y donde también se aprecia la vena cava caudal (flechas negras) y el riñón (flecha azul) (b).

Adrenalectomía laparoscópica

Aspectos quirúrgicos generales

Preparación del paciente

Antes de la intervención es fundamental estabilizar electrolítica y hemodinámicamente al paciente.

Se debe tratar a los pacientes con hiperaldosteronismo con gluconato potásico, espirolactona y amlodipino para corregir la hipopotasemia y la hipertensión, de modo que lleguen a la operación de la manera más estable posible.

En los casos de feocromocitoma la administración de fenoxibenzamina o prazosina 2-3 semanas antes de la intervención se ha asociado tradicionalmente a una reducción de la mortalidad y de la incidencia de alteraciones hemodinámicas intraoperatorias. Sin embargo, un estudio publicado en el año 2022 no demostró un aumento de la supervivencia posoperatoria en los animales tratados con α -bloqueantes antes de la intervención.

En los pacientes con neoplasias secretoras de cortisol se recomienda el tratamiento con trilostano 2-3 semanas antes de la operación para reducir, en teoría, las complicaciones quirúrgicas (p. ej.: riesgo de infección, alteraciones de la cicatrización). Se trata de una recomendación general que parece prudente, aunque no hay suficientes datos que avalen esta práctica.

El depilado del abdomen debe ser similar al que se realiza para una adrenalectomía convencional, por si hubiera que convertir a una intervención abierta de forma urgente. Para el abordaje laparoscópico se debe ampliar el depilado lateralmente hasta la zona lumbar del lado de la glándula afectada. Por tanto, las referencias anatómicas del depilado son las siguientes: dorsoventralmente, desde las apófisis espinosas o transversas de la columna vertebral hasta la zona abdominal media; cranealmente, hasta la novena costilla torácica, y caudalmente, hasta el miembro posterior y la zona inguinal.

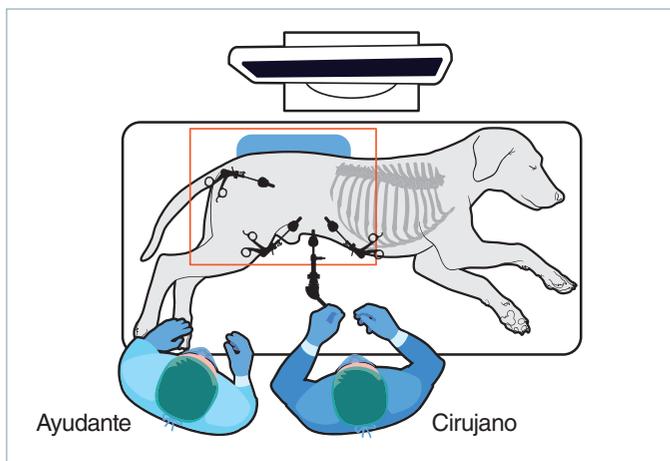


Fig. 3. Posicionamiento del paciente y de los equipos para la adrenalectomía laparoscópica derecha.

Posicionamiento del paciente y de los equipos

La adrenalectomía laparoscópica se puede llevar a cabo con el paciente tanto en decúbito esternal como en decúbito lateral, con elevación lumbar. El decúbito esternal tiene la ventaja de proporcionar una mejor visión de la glándula adrenal, ya que todas las vísceras abdominales se retraen ventralmente por efecto de la gravedad. Sin embargo, tiene el inconveniente de que tanto el riñón como la propia glándula tienden a descolgarse bastante, lo que dificulta la visualización del plano medial durante la disección de la glándula (el que la separa de la aorta o de la vena cava). Por este motivo, la preferencia de los autores es posicionar al paciente en decúbito lateral y elevar la zona lumbar poco a poco hasta conseguir una adecuada exposición de la glándula adrenal, pero sin que se desuelgue en exceso. Si la glándula adrenal afectada es la izquierda, el paciente se colocará en decúbito lateral derecho, y al contrario en el caso de la glándula derecha. La elevación lumbar se consigue rotando lateralmente la mesa, siempre con el paciente fijado adecuadamente con cintas o esparadrapo. Si no se pudiese inclinar la mesa, se pueden colocar toallas bajo la zona lumbar hasta conseguir una correcta exposición de la glándula.

El cirujano y el ayudante se sitúan frente al abdomen del animal, en dirección a la glándula adrenal que se va a intervenir. La torre laparoscópica se posiciona delante del cirujano, al otro lado de la mesa (fig. 3), aunque puede desplazarse ligeramente hacia craneal para tener una mejor ergonomía.

Colocación de los trocates

Con el animal en decúbito lateral, el trocar de la óptica (T1), de 10 mm, se coloca unos 4-7 cm lateralmente a la cicatriz umbilical, en el hemiabdomen de la glándula adrenal que se va a intervenir (fig. 4). Realizar la entrada mediante la técnica abierta en esta localización resulta más difícil que en la línea media porque hay que atravesar tres planos musculares (oblicuo externo, oblicuo interno y transversal del abdomen) hasta acceder a la cavidad peritoneal.

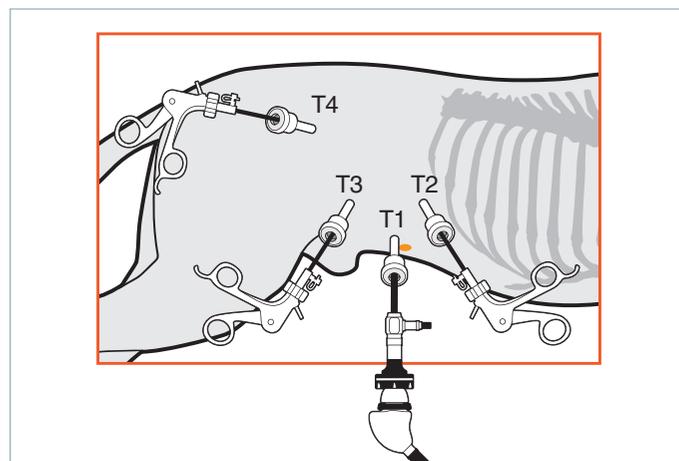


Fig. 4. Colocación de los trocates para la adrenalectomía laparoscópica derecha.

Por ello, los autores prefieren que este trocar sea de 10 mm, ya que es más sencillo acceder al abdomen a través de una incisión de 10 mm que a través de una de 5 mm. Además, al final de la intervención se extraerá la glándula adrenal a través de esa incisión.

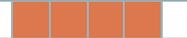
Una vez insuflado el abdomen con dióxido de carbono, se introducen los dos trocares para el manejo del instrumental, de 5 mm, craneodorsalmente y caudodorsalmente, respectivamente, a T1, intentando siempre conseguir una triangulación adecuada sobre la glándula adrenal. Se pueden tomar como referencias la zona subcostal (T2) y la fosa ilíaca (o el pliegue del abdomen con el miembro inferior) (T3). El trocar más caudal (T3) puede ser de 10 mm si el paciente es de gran tamaño e hiciesen falta clips vasculares de 10 mm. Puede ser necesario emplear un cuarto trocar o una pinza percutánea para movilizar el riñón y exponer mejor la glándula adrenal. Este trocar o pinza percutánea (T4), como norma general, se posiciona dorsalmente y algo caudalmente a T3 para poder elevar el riñón sin interferir con las pinzas de trabajo que maneja el cirujano principal.

Si el paciente estuviera colocado en decúbito esternal, la disposición de los trocares sería similar, pero todos situados varios centímetros más dorsalmente.

Aunque también se han descrito los abordajes laparoscópicos a través de incisión única y retroperitoneal, la técnica laparoscópica transperitoneal con tres o cuatro trocares, detallada en este capítulo, es la preferida por los autores, ya que es la más sencilla técnicamente y la más descrita en la bibliografía.

Técnica quirúrgica: Adrenalectomía izquierda

Dificultad técnica



Ver vídeo 1

Adrenalectomía izquierda

Si el paciente se encuentra en decúbito lateral, es muy probable que el bazo y el paquete intestinal oculten parcialmente la glándula adrenal (fig. 5a). Si esto sucede, se debe ir rotando lateralmente la mesa o elevando la zona lumbar con toallas hasta exponer la glándula en su totalidad, ya que el bazo irá desplazándose medialmente por efecto de la gravedad. Con unas pinzas atraumáticas se puede desplazar suavemente el bazo para que se movilice con más facilidad sin tener que elevar tanto la región lumbar. Conviene recordar que el bazo en ningún caso se puede sujetar directamente con una pinza, ya que se lesionaría con facilidad. Si el estómago estuviese muy distendido, se sondaré para vaciarlo de aire u otro contenido.

En los pacientes obesos o con tumores de reducido tamaño puede ser difícil diferenciar la glándula claramente, al estar recubierta por grasa. En estos casos la vena frenicoabdominal es una buena referencia para localizar la glándula, ya que este vaso discurre por encima de ella.

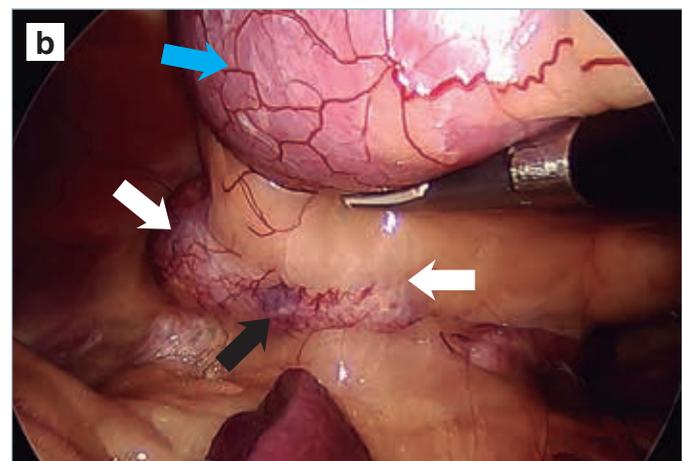
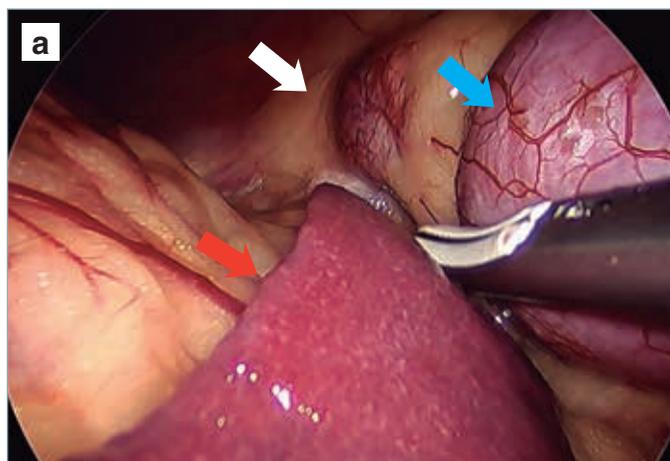


Fig. 5. Imagen laparoscópica inicial de un tumor en la glándula adrenal izquierda (flecha blanca), con el bazo (flecha roja) y el riñón (flecha azul) ocultando parcialmente la glándula (a). Elevando la zona lumbar del paciente y desplazando el riñón (flecha azul), se consigue una mejor exposición de toda la glándula adrenal tumoral (flechas blancas) y puede apreciarse la vena frenicoabdominal (flecha negra) (b).

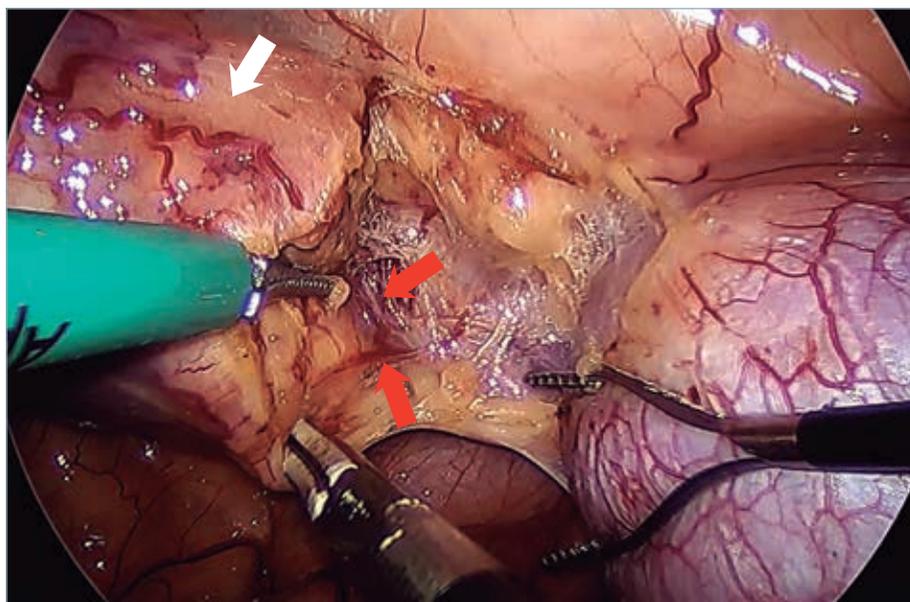
Aunque lo ideal sería comenzar la disección por la zona medial de la glándula para ocluir lo antes posible la vena frenicoabdominal, y ligar así su drenaje venoso principal, muchas veces esto no es posible debido al tamaño de la glándula, que puede llegar a sobrepasar la aorta e incluso la vena cava.

Elevar el riñón con una pinza percutánea o una de 5 mm introducida a través de T4 mejora la exposición del polo caudal de la glándula (fig. 5b).

En la mayoría de los casos los autores prefieren comenzar diseccionando la superficie caudolateral de la glándula adrenal, que es el espacio entre esta y el riñón (fig. 6). Hay que tener en cuenta que

en este tipo de tumores se produce una gran cantidad de neovascularización (fig. 6), por lo que la disección de todos los planos alrededor de la glándula se debe realizar con delicadeza para identificar todos los vasos pequeños y coagularlos adecuadamente. Si alguno se desgarrara, se producirá un sangrado que, aunque no será hemodinámicamente significativo, dificultará la visión durante el resto de la disección. En estos casos se puede ir limpiando el campo quirúrgico con una gasa o con un aspirador laparoscópico para que no se acumule la sangre.

Al avanzar en sentido craneal, se disecciona y liga la vena frenicoabdominal en su recorrido lateral a la glándula (fig. 7a). En la mayoría de los pacientes un sellador vascular es suficiente para ligar y seccionar con seguridad este vaso (fig. 7b). Si la vena tiene un calibre superior a 7 mm, se recomienda usar clips vasculares.



El empleo de una pinza percutánea de minilaparoscopia permite desplazar el riñón durante la adrenalectomía sin tener que colocar un cuarto trocar (fig. 6).

Fig. 6. Disección del polo caudal y la superficie lateral de una glándula adrenal izquierda neoplásica (flecha blanca). Se puede apreciar la gran neovascularización que se produce en este tipo de tumores (flechas rojas). A la derecha de la imagen puede verse una pinza percutánea de minilaparoscopia retirando el riñón del área de trabajo para facilitar la intervención.

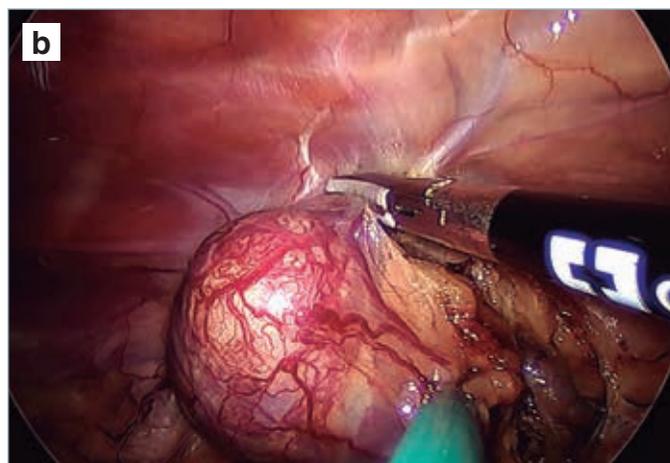
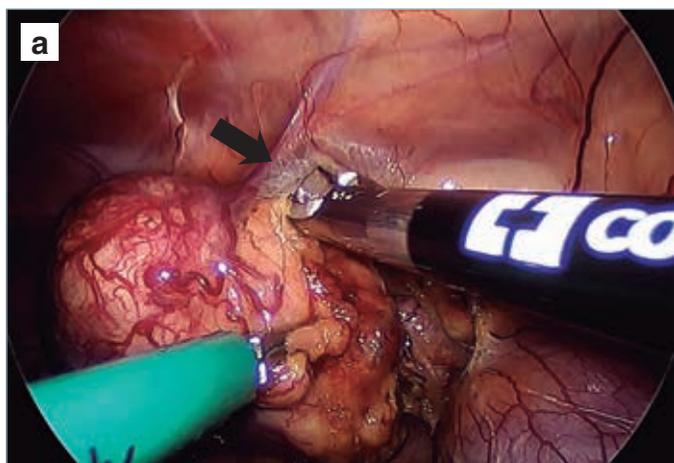


Fig. 7. Disección de la cara lateral de la glándula adrenal y de la vena frenicoabdominal (flecha negra) (a). Oclusión de la vena frenicoabdominal con un sellador vascular (b).

Siguiendo el plano de disección, se procede a disecar y liberar la cara dorsal (o parietal) de la glándula adrenal de sus adherencias a la pared abdominal, y se sellan todos los pequeños vasos provenientes del espacio retroperitoneal (fig. 8a). De esta forma se puede movilizar y descolgar la glándula para exponer su cara medial, desde su cara dorsal o parietal (fig. 8b). Conviene tener en cuenta que en algunos tumores se pueden encontrar adherencias firmes de la glándula adrenal a la capa muscular de la pared abdominal. Nunca se debe sujetar directamente la glándula para movilizarla, ya que se puede lesionar su cápsula, con el consiguiente sangrado y la posible diseminación de células tumorales por la cavidad abdominal. En lugar de ello, se debe empujar suavemente la glándula con una de las pinzas, a modo de retractor. También se puede traccionar de la grasa que recubre la glándula, aunque con mucha delicadeza para no desgarrar la grasa y provocar sangrados.

Para movilizar aún más la glándula adrenal, se debe liberar su polo craneal de sus adherencias a la musculatura abdominal (fig. 9a). En este punto hay que tener una gran precaución para no penetrar los pilares del diafragma (fig. 9b), lo que provocaría un neumotórax iatrogénico. Si esto sucede, será necesario colocar rápidamente un drenaje en la cavidad pleural para extraer el dióxido de carbono que haya podido entrar desde el abdomen y tratar de reparar el defecto creado.

Después, se profundiza en la disección del espacio entre el riñón y la glándula, en sentido medial. Este es uno de los pasos más delicados, ya que la vena renal suele estar íntimamente relacionada con la glándula (fig. 10a). En este punto es fundamental identificar desde el primer momento la vena renal antes de profundizar en la disección. La disección entre ambas estructuras se realizará con suma delicadeza, de forma roma y usando la mínima cantidad de

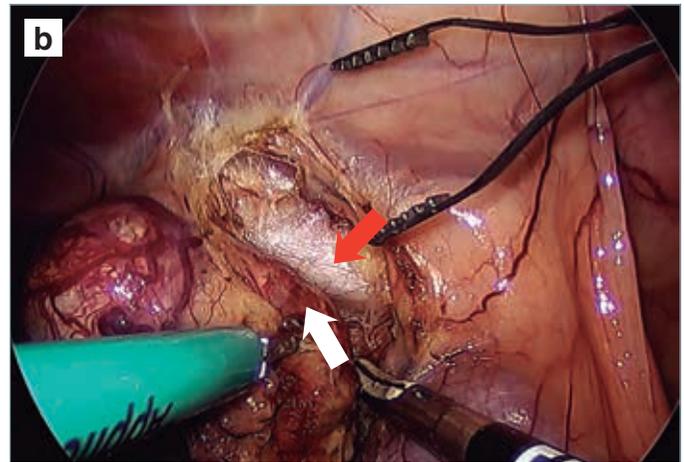
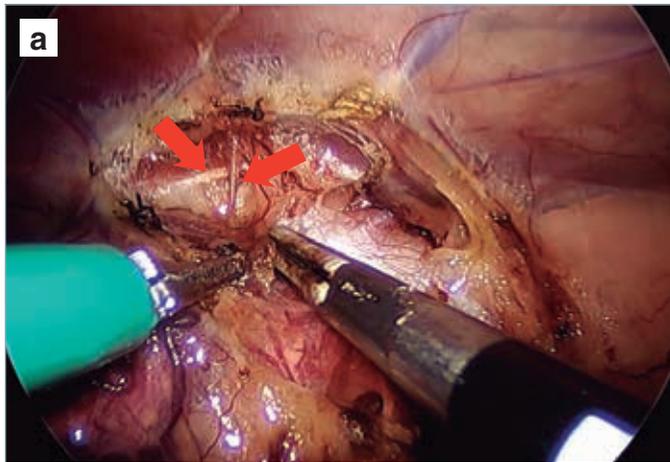


Fig. 8. Disección de la cara dorsal o parietal de la glándula adrenal (a). Se alterna la disección roma con el sellado de los abundantes vasos sanguíneos (flechas rojas) que se forman en estos tumores. Exposición de la cara dorsal de la glándula (flecha blanca) (b). En los tumores adrenales de gran tamaño, como el caso de la imagen, la cara dorsal de la glándula puede contactar y sobrepasar la aorta (flecha roja).

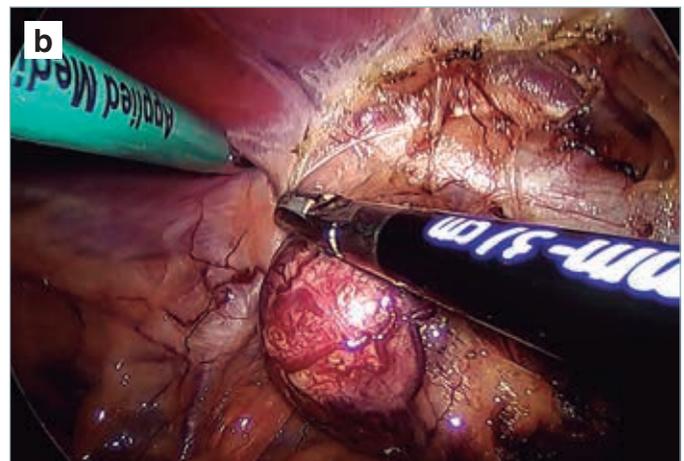
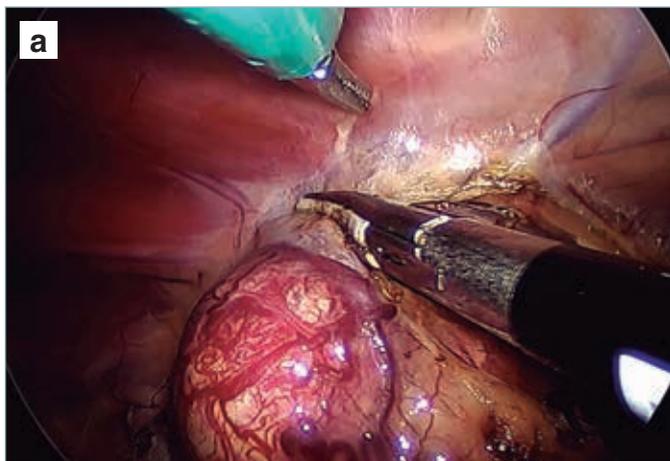


Fig. 9. Disección del borde dorsal de la glándula adrenal hasta su polo craneal, zona donde debe evitarse penetrar la musculatura del diafragma.

coagulación o sellado, al estar tan próxima la vena (fig. 10b). Esta maniobra se puede llevar a cabo con un disector de Maryland, con una torunda laparoscópica o alternando ambos instrumentos.

La disección de la cara medial de la glándula adrenal implica separarla de la aorta (fig. 11a), o incluso de la vena cava en los tumores

de mayor tamaño. Además, en esta zona volverá a aparecer la vena frenicoabdominal, la cual debe sellarse y seccionarse como se explicó antes (fig. 11b). En los tumores grandes suele existir un vaso arterial de cierta entidad que se comporta como una arteria adrenal. Este vaso debe disecarse y ocluirse con un sellador vascular o con clips, según su tamaño (fig. 12).



Siempre hay que tener muy presente que los tumores adrenales suelen contactar con la vena renal y pueden llegar a desplazarla o, incluso, invadirla.



La glándula adrenal nunca debe sujetarse directamente con una pinza, aunque sea atraumática, para movilizarla.



En la cara craneomedial de la glándula adrenal izquierda, antes de sellar cualquier vaso arterial se debe estar completamente seguro de que el vaso entra exclusivamente en la glándula. La arteria mesentérica craneal discurre muy próxima a la glándula adrenal en esta zona, y su lesión o sellado inadvertido tendrá consecuencias muy graves para el paciente, ya que se producirá una isquemia intestinal.

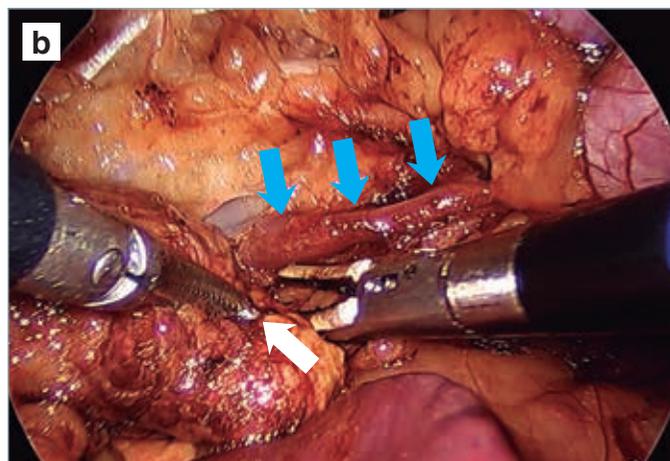
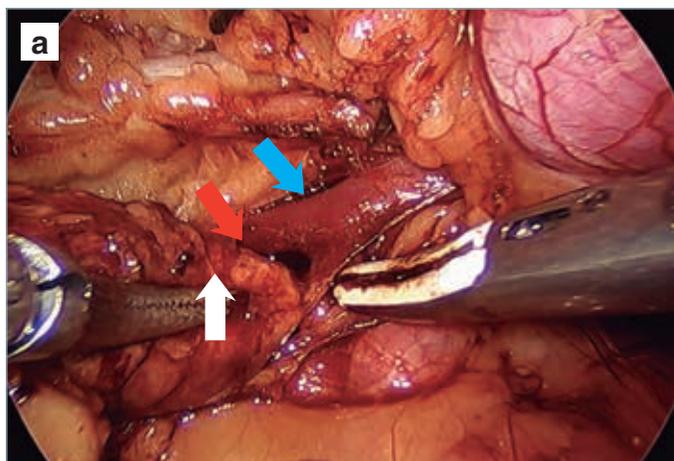


Fig. 10. Adherencia (flecha roja) entre el polo caudal de la glándula adrenal (flecha blanca) y la vena renal (flecha azul) (a). Disección cuidadosa del plano entre la vena renal (flechas azules) y la glándula adrenal (flecha blanca) (b).

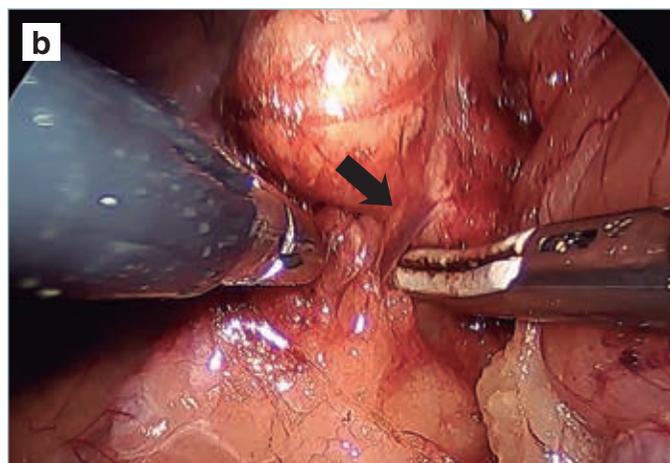
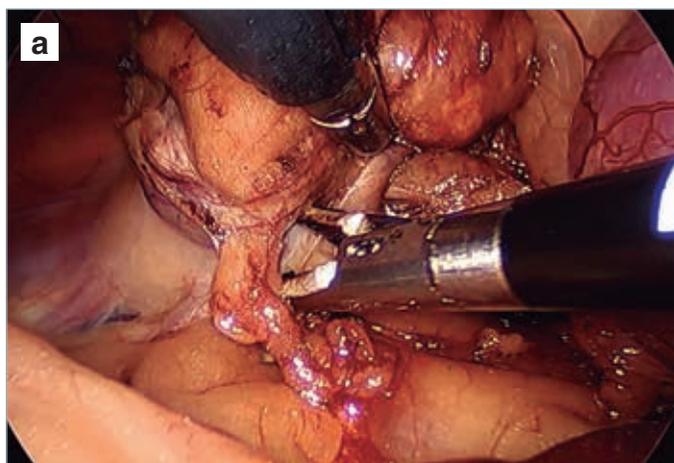


Fig. 11. Disección de la superficie medial de la glándula adrenal (a). La vena frenicoabdominal (flecha negra) debe disecarse y sellarse también en esta zona medial (b).

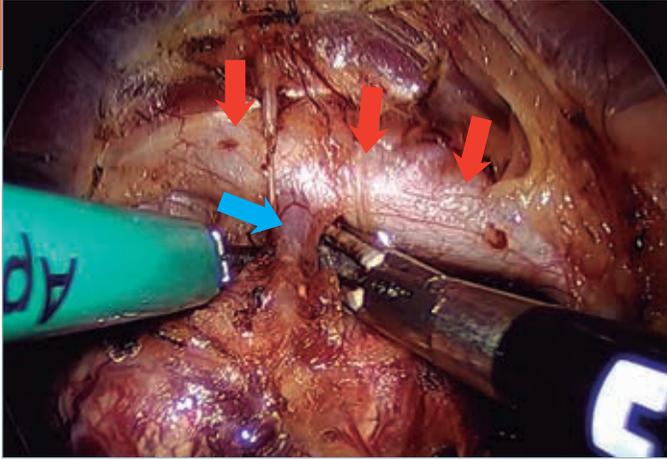


Fig. 12. Disección de un vaso arterial de cierta entidad (flecha azul), que se origina directamente en la aorta (flechas rojas) y nutre al tumor adrenal.

Una vez terminada la exéresis de la glándula (fig. 13a), esta se introduce en una bolsa de extracción laparoscópica para que, al exteriorizarla a través de la incisión del trocar de 10 mm, no contacte con la pared abdominal, lo que podría provocar la implantación de células tumorales. Si el tumor no es de grandes dimensiones, se puede extraer dentro de un dedo de un guante estéril y sin polvo (fig. 13b). Es importante revisar el campo quirúrgico para cerciorarse de que no existe ningún sangrado activo (fig. 14).

Para finalizar la intervención las incisiones de los trocares se cierran en tres planos, como en cualquier procedimiento laparoscópico.

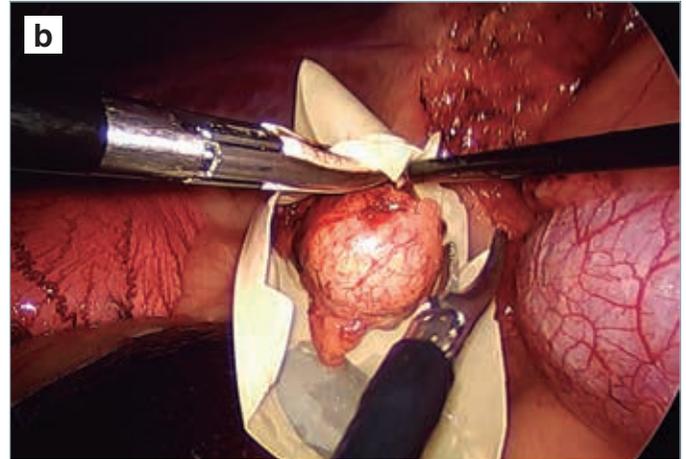
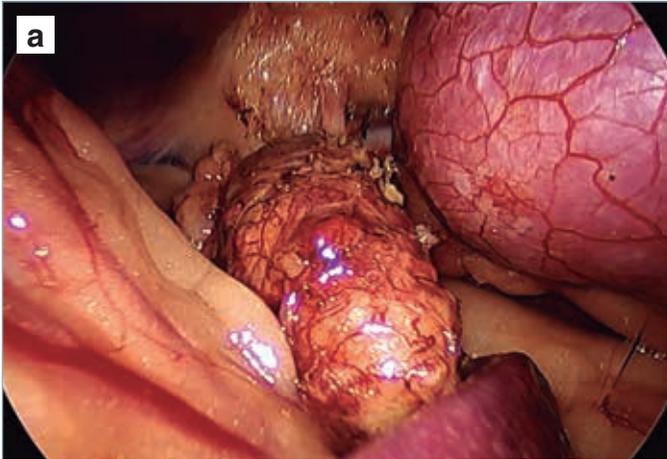


Fig. 13. Exéresis completa de la glándula adrenal (a) y su posterior introducción en un dedo de un guante estéril y sin polvo para extraerla de la cavidad abdominal (b).

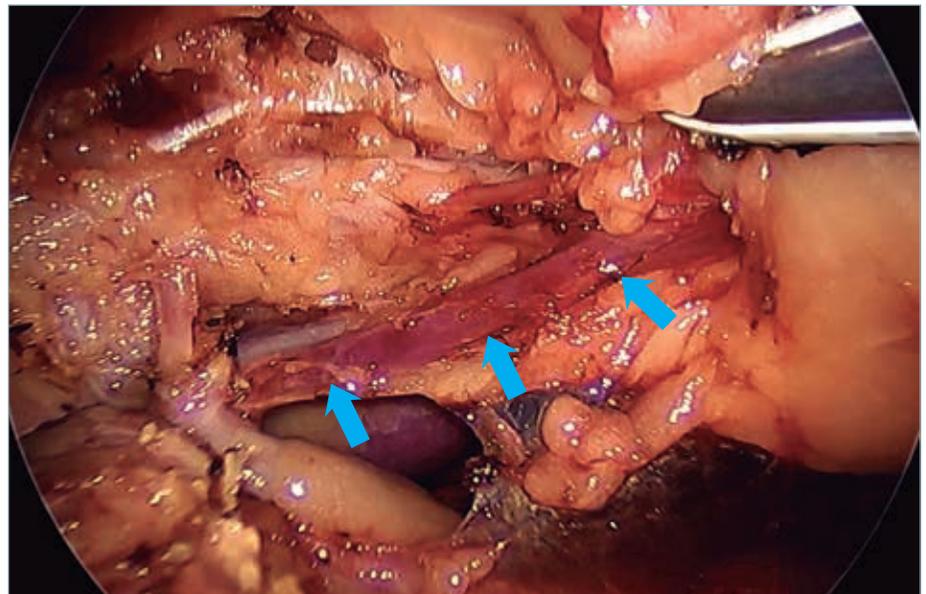


Fig. 14. Comprobación de la correcta hemostasia del campo quirúrgico finalizada la intervención. Se visualiza gran parte del recorrido de la vena renal (flechas azules).

Técnica quirúrgica: Adrenalectomía derecha

Dificultad técnica



Ver vídeo 2

Adrenalectomía derecha

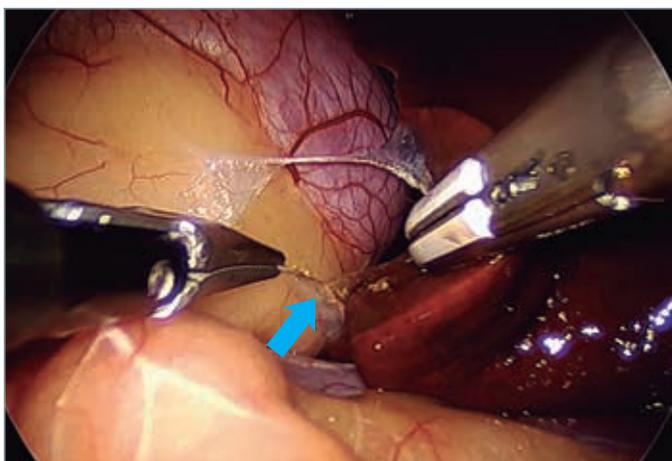


Fig. 15. Sección del ligamento hepatorenal (flecha azul) para poder movilizar los lóbulos hepáticos en sentido craneal.

En general, la adrenalectomía derecha es similar a la izquierda en cuanto a pasos quirúrgicos se refiere, aunque existen diferencias anatómicas importantes que modifican ciertos aspectos de la intervención.

El mayor desafío de la adrenalectomía derecha es la disección del plano entre la vena cava y la glándula adrenal, ya que ambas estructuras presentan una íntima relación.

En primer lugar, para exponer la glándula adrenal derecha hay que seccionar el ligamento hepatorenal y movilizar cranealmente los lóbulos hepáticos (fig. 15). Al igual que en el lado izquierdo, si de inicio se identifica el trayecto medial de la vena frenicoabdominal, esta debe disecarse y ocluirse para detener el drenaje venoso principal de la glándula. Sin embargo, en el lado derecho el recorrido de esta vena es mucho más corto debido a la proximidad de la vena cava, por lo que los autores prefieren usar clips vasculares en lugar del termosellador (fig. 16). En algunos pacientes puede resultar más sencillo ligar la vena frenicoabdominal después de haber liberado por completo la glándula (fig. 17).

Durante la operación se debe tener una estrecha comunicación con el anestesiista, ya que la manipulación de la glándula adrenal puede provocar la liberación de catecolaminas, lo que desestabilizará hemodinámicamente al paciente.

157

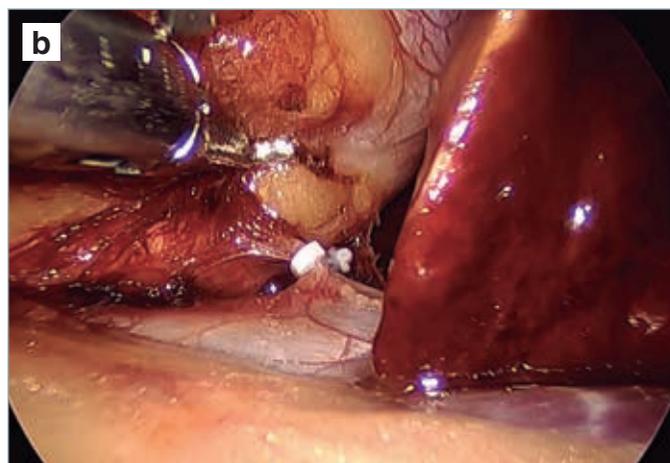
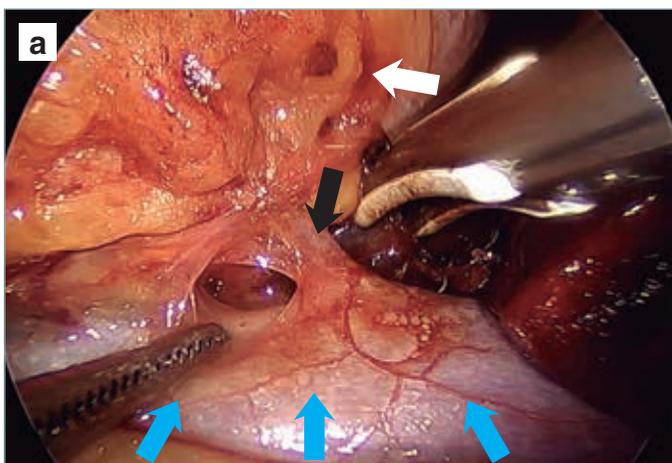


Fig. 16. Disección de la vena frenicoabdominal (flecha negra) en su corto recorrido medial entre la glándula adrenal derecha (flecha blanca) y la vena cava (flechas azules) (a). Oclusión de la vena frenicoabdominal con clips de polímero (b).

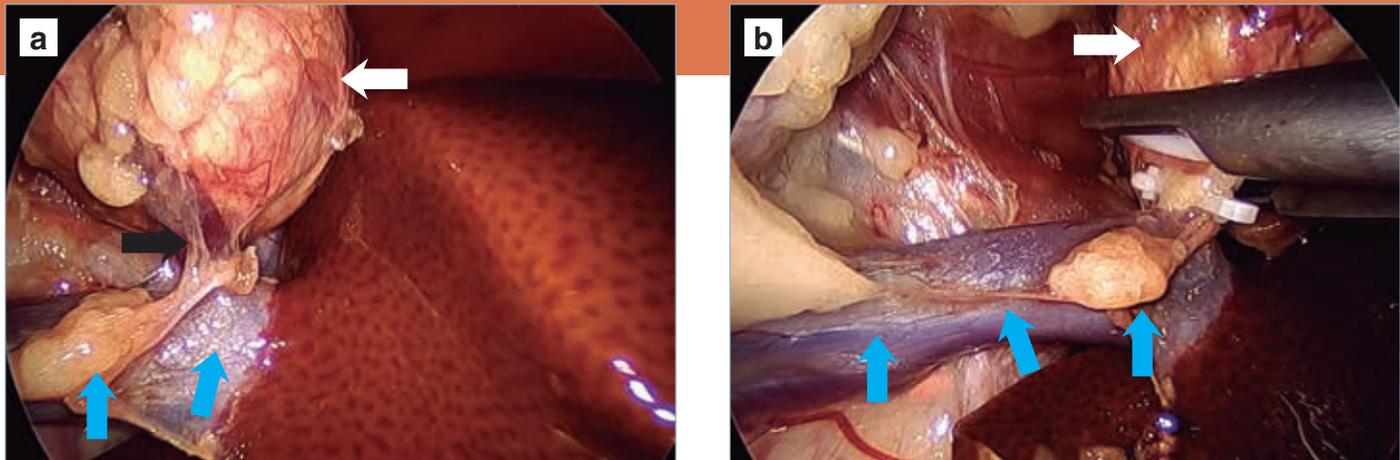


Fig. 17. Discección y oclusión con clips de polímero de la vena frenicoabdominal (flecha negra) en su punto de entrada a la vena cava (flechas azules), tras haber liberado por completo la glándula adrenal (flecha blanca).

La otra gran diferencia en el lado derecho es que la túnica adventicia de la vena cava prácticamente se continúa con la cápsula de la glándula adrenal, por lo que la disección entre ambas estructuras debe hacerse con extremada delicadeza (fig. 18). Durante esta disección se pueden encontrar vasos venosos pequeños, que deben ocluirse alejando el sellador vascular lo máximo posible de la vena cava para evitar que el calor irradiado se difunda hacia ella (fig. 19).



Ante cualquier sangrado durante la disección de la glándula adrenal es muy importante no dejarse llevar por los nervios y evitar coagular o ligar nada hasta tener total seguridad del lugar exacto del que procede el sangrado. De lo contrario, en la mayoría de los casos solo se conseguirá empeorar la situación e incluso dañar estructuras cercanas.

En el lado derecho la relación de la glándula adrenal con la vena renal no es tan estrecha, pero en los tumores de gran tamaño sí que pueden llegar a contactar (fig. 20). El resto de las maniobras para disecar y liberar la glándula de sus adherencias a la musculatura de la pared abdominal son muy similares a las de la adrenalectomía izquierda (fig. 21). La disección del polo craneal de la glándula puede resultar más compleja debido a la proximidad del diafragma, por lo que se deben extremar las precauciones para evitar perforarlo (fig. 22).

Una vez terminada la exéresis, se revisa la correcta hemostasia del campo quirúrgico (fig. 23a) y se introduce la glándula en una bolsa o en un dedo de un guante estéril y sin polvo para su extracción de la cavidad abdominal a través de la incisión del trocar de 10 mm (figs. 13b y 23b).

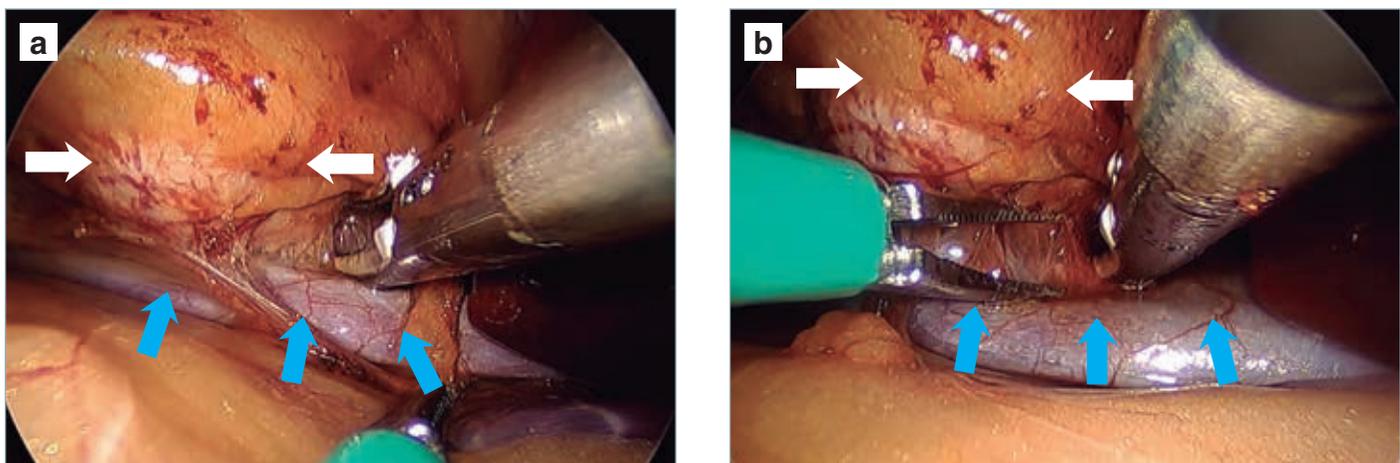


Fig. 18. Discección del plano entre la vena cava caudal (flechas azules) y la glándula adrenal derecha (flechas blancas) (a). Durante estas maniobras tan delicadas, es muy importante manejar con destreza ambas manos, no solo la dominante (b).

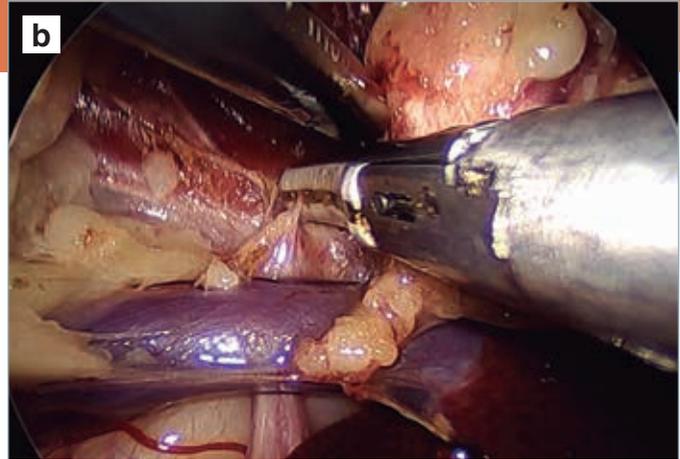
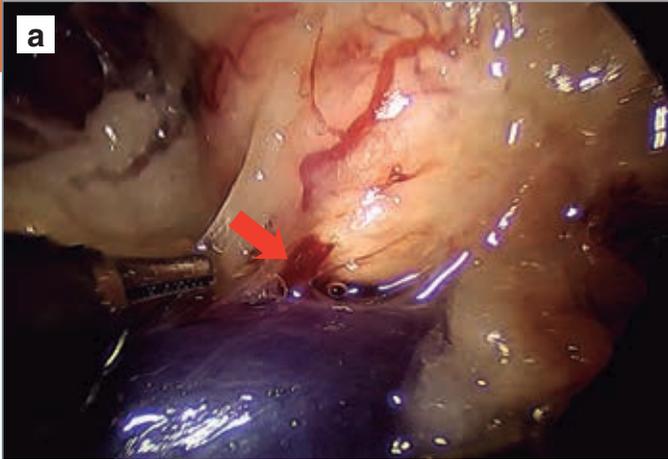


Fig. 19. Presencia de un pequeño vaso venoso (flecha roja) entre la glándula adrenal derecha y la vena cava (a). Coagulación del vaso alejando el sellador vascular lo máximo posible de la vena cava (b).

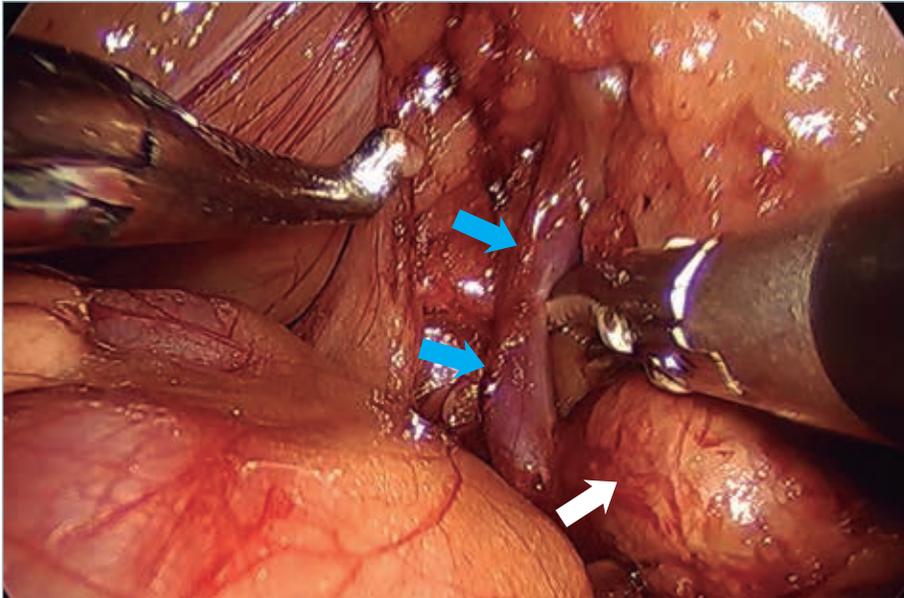


Fig. 20. Disección del plano entre la vena renal derecha (flechas azules) y el polo caudal de la glándula adrenal (flecha blanca).

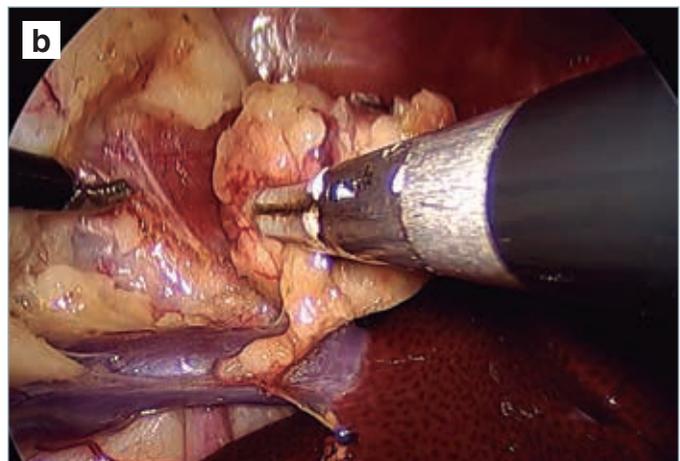
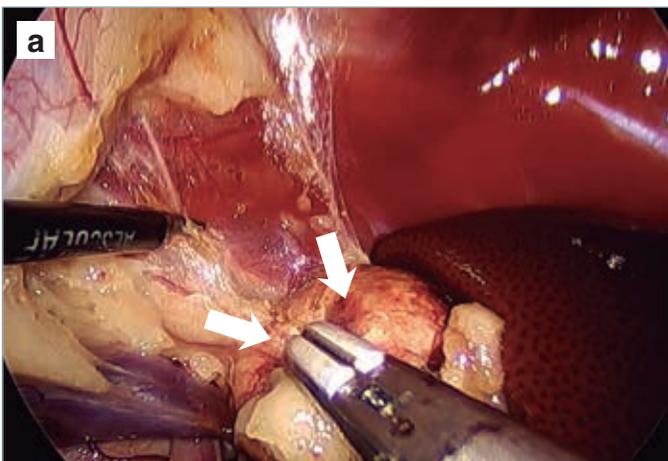


Fig. 21. Disección de la cara dorsal o parietal de la glándula adrenal derecha (flechas blancas) (a). Detalle de la retracción de la glándula adrenal sin llegar a sujetarla directamente con las pinzas (b).

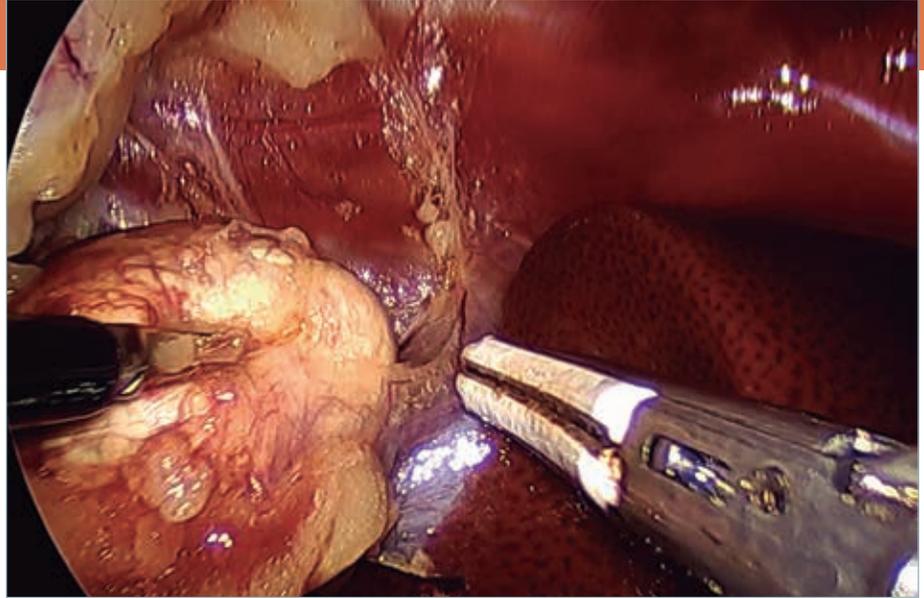


Fig. 22. Diseción del polo craneal de la glándula adrenal derecha.

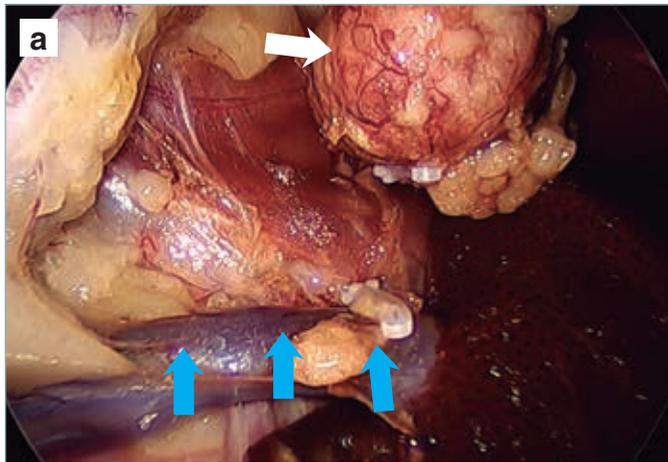


Fig. 23. Exéresis completa de la glándula adrenal (a). Se aprecia toda la superficie de contacto que existía entre la vena cava (flechas azules) y la glándula adrenal (flecha blanca), y no se observan sangrados activos en el campo quirúrgico. Imagen externa de la extracción de la glándula adrenal, dentro de un dedo de un guante estéril y sin polvo, a través de la incisión ampliada del trocar de 10 mm (b).

Posoperatorio

El periodo posoperatorio constituye una fase delicada en la que hay que monitorizar muy bien a los pacientes, ya que este momento se asocia a una incidencia considerable de complicaciones. El animal debe estar ingresado durante 24-48 horas si la evolución de su estado clínico es favorable. Durante este periodo se debe monitorizar la presión arterial, la bioquímica y hemograma sanguíneos y el estado de hidratación. Igualmente se debe instaurar una terapia analgésica adecuada, aunque sin llegar a sedar en exceso al paciente. También se debe llevar a cabo un seguimiento de la funcionalidad de la glándula adrenal contralateral en los pacientes con tumores productores de cortisol, ya que con frecuencia se produce una atrofia de la misma, lo que provoca un hipoadrenocorticismo. Por ello, en estos pacientes puede ser necesario administrar glucocorticoides durante unas semanas, hasta que la glándula contralateral recupere su funcionalidad normal.

El manejo tras una adrenalectomía laparoscópica es igual de importante que la propia intervención para una correcta recuperación de los pacientes.

Posibles complicaciones

Las complicaciones que pueden surgir tras la adrenalectomía laparoscópica comprenden todas las descritas para la adrenalectomía abierta más las inherentes a la cirugía laparoscópica:

- La hemorragia aguda por la laceración de la vena cava o la vena renal es una de las complicaciones intraoperatorias más graves. Generalmente se requiere una inmediata conversión a cirugía a cielo abierto para su resolución.
- Las hemorragias de la vena frenicoabdominal o de la neovascularización que rodea a las masas adrenales suponen una complicación engorrosa durante la intervención porque dificultan la visualización de los planos de disección, pero generalmente pueden resolverse por laparoscopia.
- Durante la adrenalectomía también pueden producirse sangrados como consecuencia de la ruptura de la cápsula adrenal. Esto generalmente se produce por sujetar directamente la glándula con una pinza o por apartarla con excesiva fuerza o con instrumental poco adecuado.
- El neumotórax iatrogénico es una complicación que puede surgir durante la disección del polo craneal de la glándula adrenal si se perfora el diafragma.
- Como en cualquier intervención laparoscópica, se pueden producir lesiones en órganos vecinos (p. ej.: bazo, riñón, páncreas, intestino) al retraerlos o simplemente por un movimiento descuidado de las pinzas.
- También se ha descrito la lesión o ligadura de la arteria mesentérica craneal como una posible complicación intraoperatoria. Esta arteria se localiza cerca del polo craneal de la glándula adrenal izquierda, y su ligadura inadvertida ocasionará la isquemia de una parte del paquete intestinal.
- La pancreatitis posquirúrgica como consecuencia de la manipulación traumática del páncreas para retraerlo es una complicación que puede ocurrir en cirugía abierta. Sin embargo, en cirugía laparoscópica es mucho menos frecuente debido a que el páncreas se retrae únicamente por efecto de la gravedad.
- Las complicaciones anestésicas y hemodinámicas también son frecuentes, sobre todo en los casos de feocromocitomas. Durante la manipulación de la glándula adrenal, estos tumores pueden secretar grandes cantidades de catecolaminas, lo que causa arritmias e hipertensión. Un estudio reciente ha descrito que la tasa de complicaciones hemodinámicas durante la adrenalectomía laparoscópica es menor en comparación con la técnica abierta.
- La aparición de tromboembolismo en el periodo intra- o posoperatorio se ha descrito tanto en la adrenalectomía laparoscópica como en la abierta.