

Actualización. Nuevas tendencias en cirugía laparoscópica.

Abordaje del esófago en prono.

Esophageal approach in prone position.

F. Mateo-Vallejo, C. Medina-Achirica, E. Mateo-Torres, E. Gutiérrez-Cafranga, W. Sánchez-Bautista, I. Rivero-Hernández, J. C. Listan-Álvarez, R. Escalera-Pérez, G. Salguero-Seguí, F. J. García-Molina.

Hospital Jerez de la Frontera, Cádiz.

RESUMEN

La esofagectomía mínimamente invasiva (MIE) es un procedimiento quirúrgico que se ha incrementado en la última década. Sin embargo, no ha habido consenso definitivo en cuanto a si este procedimiento debe realizarse con el paciente en decúbito lateral o en posición de decúbito prono. Anatómicamente, la posición prona modifica el plano de disección convencional obligando a adaptar una visión laparoscópica diferente, pero en contrapartida mejora la ergonomía del cirujano. Por otra parte creemos que garantiza una mejor visualización del campo de disección. Asimismo, desde un punto de vista anestésico, la MIE sin intubación selectiva mejora la oxigenación, el efecto *shunt* y reduce la incidencia de atelectasia postoperatoria. En este artículo, se hace una breve descripción de la técnica quirúrgica y se evalúan las ventajas y limitaciones de la posición prona. Creemos que la MIE en posición prona reduce las complicaciones pulmonares y la pérdida de sangre estimada y eleva el número de ganglios linfáticos resecaados del mediastino. En caso de hemorragia grave que requeriría una toracotomía emergente, esta se hace más fácilmente en la posición lateral, debido a la familiaridad con este enfoque. Sin embargo, este es un evento raro, demostrando la MIE un perfil de complicaciones muy similar al decúbito lateral.

Palabras claves: esofagectomía, mínimamente invasiva, posición prona, cáncer de esófago, toracoscopia.

ABSTRACT

Minimally invasive esophagectomy (MIE) has increased over the last decade. However, there has been no definitive consensus as to whether this procedure should be performed with the patient in the lateral decubitus or prone position. Anatomically, prone position modifies the conventional dissection plane forcing to adapt a different laparoscopic view, but improving the ergonomics of the surgeon. Moreover, is believed to ensure better visualization of the dissection field. Also, from the anesthesiologist's point of view, prone MIE with no selective intubation improves oxygenation, shunt effect and reduces the incidence of postoperative atelectasis.

Correspondencia

Francisco Mateo Vallejo
C/ Antonio de Ulloa, 7, 1ªA
11500 El Puerto de Santa María (Cádiz)
Email. fasismateo@gmail.com

In this article, we make a brief description of the surgical technique and evaluate the advantages and limitations of prone position. We believe that prone MIE reduces pulmonary complications and estimated blood loss, and increases mediastinal lymph node harvest. In the event of severe bleeding that would require conversion to open thoracotomy this is most easily done in the lateral position, due to familiarity with this approach, however, this is a rare event, with prone MIE demonstrating a very similar complication profile to lateral decubitus MIE.

Keywords: esophagectomy, minimally invasive, prone position, esophageal cancer, thoracoscopy.

INTRODUCCIÓN

La cirugía esofágica representa uno de los últimos retos para la cirugía mínimamente invasiva. La necesidad de un abordaje a través de al menos dos campos, abdominal, torácico y a veces cervical, obliga al conocimiento y desarrollo de un entrenamiento en el campo de la laparoscopia y la toracoscopia. Así mismo la inclusión de la patología esofágica en el campo del cirujano digestivo y del torácico ha llevado a que la vía de abordaje para el primero haya sido en esencia la laparotómica/laparoscópica, mientras que para el segundo la toracotómica/toroscópica.

En la actualidad el cirujano del esófago utiliza fundamentalmente la vía torácica que se ha ido imponiendo al tener mejores resultados oncológico¹ y permitir una más extensa linfadenectomía².

En la cirugía abierta la toracotomía derecha se realiza en decúbito lateral izquierdo y los primeros abordajes toroscópicos han sido realizado en esta posición. Sin embargo desde Cuschieri³ en 1994 la posición en decúbito prono ha ido ganando adeptos.

Hemos planteado esta revisión comenzando con unas consideraciones anestésicas sobre las consecuencias fisiológicas de la posición en decúbito prono. La anatomía del tórax genera al principio cierta dificultad y por ello le dedicamos unas palabras. Continuamos con la técnica quirúrgica, posición del paciente, colocación de trócares y pasos de la cirugía. Por último intentaremos comentar los pros y contras de esta posición y que nos dice la evidencia sobre ella.

CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

La esofagectomía mínimamente invasiva (EMI) pretende reducir la agresión quirúrgica y las complicaciones cardiopulmonares manteniendo los principios oncológicos básicos. En la EMI, la toracoscopia es frecuentemente realizada bajo ventilación unipulmonar con tubo endotraqueal de doble luz. La colocación del tubo de doble luz requiere a un anestesiólogo experimentado con conocimiento del dispositivo, así como un fibrobroncoscopio flexible para la comprobación exacta de su posicionamiento dentro de la tráquea. Es frecuente la necesidad de reajustar el tubo durante el procedimiento debido a movilización del mismo, lo cual es muy difícil de realizar con la posición prona. La intubación selectiva ofrece una excelente visualización y espacio quirúrgico para el procedimiento, pero no está exenta de complicaciones. En primer lugar, estos dispositivos pueden producir lesión traqueobronquial y de las cuerdas vocales durante la intubación debido a su mayor diámetro y punta angulada. Los pacientes laringectomizados, portadores de estoma traqueal permanente, sometidos a radiación de cabeza y cuello previa, obesos mórbidos y pacientes con malformaciones craneofaciales pueden presentar una vía aérea difícil y no son buenos candidatos para la intubación selectiva. También, la discordancia ventilación-perfusión creada por el colapso pulmonar puede conducir a la producción significativa de radicales libres en el pulmón no ventilado con el consecuente estrés oxidativo y edema tras la reexpansión. Además de las posibles complicaciones, la intubación orotraqueal con tubo de doble luz y ventilación unipulmonar esta frecuentemente asociada a un mayor tiempo del procedimiento y mayores costes.

Por todo ello se han desarrollado varias estrategias anestésicas novedosas, como la intubación orotraqueal con tubo simple y ventilación unipulmonar intermitente, gracias a la realización de neumotórax a tensión por parte del cirujano con insuflación de CO₂. El uso de la insuflación de CO₂ para aumentar la exposición del campo quirúrgico ha sido ampliamente utilizado para las simpatectomías toracoscópicas. La reticencia a ampliar su uso a otros procedimientos toracoscópicos es debida al compromiso cardíaco que puede existir al crear un neumotórax a tensión. Sin embargo la experiencia ha demostrado que una insuflación de baja presión, entre 8 a 10 mmHg, no produce efecto deletéreo en la situación hemodinámica del paciente. La intubación estándar nos permite no solo optimizar la PEEP del pulmón ventilado, sino aplicar CPAP al pulmón colapsado, reduciendo así el daño pulmonar, la hipoxia y la consecuente producción de factores inflamatorios⁴.

Dentro de la EMI, la posición prona se ha asociado a la reducción de complicaciones pulmonares comparada con el abordaje clásico en decúbito lateral. *Palanivelu et al.*⁵ publicaron la serie más larga de esofagectomías toracoscópicas en prono utilizando intubación orotraqueal estándar con ventilación unipulmonar intermitente. Este modelo de ventilación reduce el efecto *shunt* junto con el aumento de la capacidad funcional residual que permite dicha posición. Estos dos factores aseguran una ratio ventilación perfusión adecuado, evitando así la hipercapnia y la hipoxemia. Adicionalmente, una ventilación intermitente resulta en un reclutamiento alveolar mayor que en la posición de decúbito lateral, con el objetivo de prevenir atelectasias postoperatorias.

La esofagectomía toracoscópica puede ser realizada de manera segura usando un tubo endotraqueal estándar con el objetivo de disminuir las complicaciones asociadas a la ventilación unipulmonar. La posición en decúbito prono mejora la oxigenación, reduciendo el efecto *shunt* y la incidencia de atelectasias postoperatorias.

ANATOMÍA EN PRONO

Anatómicamente el esófago se describe como un tubo muscular, rodeado de tejido conectivo, que discurre por el mediastino posterior relacionándose en su porción más craneal con la tráquea, cayado aórtico y vena ácigos. A medida que desciende se relaciona a su derecha con la pleura y pulmón derecho y a su izquierda con la pleura y vértice del pulmón izquierdo, así como con la arteria subclavia izquierda. En su descenso continua a la derecha de la aorta descendente, relacionándose con la arteria pulmonar, bronquio izquierdo y aurícula izquierda, para pasar luego

a colocarse en posición anterior a la aorta antes de su entrada en el hiato. Durante este trayecto se relaciona por detrás con la musculatura prevertebral, sistema ácigos y el conducto torácico. Este último se sitúa entre la aorta a su izquierda y ácigos mayor a su derecha, y posterior al esófago hasta su desembocadura en la vena subclavia izquierda.

Esta descripción clásica de la anatomía del esófago se encuentra modificada cuando colocamos al paciente en prono donde las estructuras posteriores se convierten en superiores y las anteriores en inferiores.

Una vez introducida la óptica, la primera estructura que identificaremos son los cuerpos vertebrales, los cuales quedan craneales respecto al esófago. Posteriormente reconocemos al cayado de la ácigos, que cruza al esófago hasta su desembocadura en la cava superior (**Figura 1**). Tanto la aorta como la ácigos quedan también situadas craneales, discurrendo el conducto torácico entre éstas estructuras. En posición inferior quedan la tráquea y bronquios, las venas pulmonares inferiores y el pericardio.

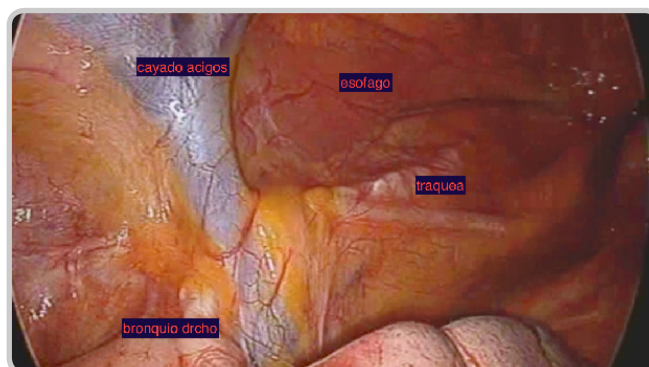


Figura 1.

Una nueva aportación a la anatomía del esófago ha sido realizada en los últimos meses por *Cuesta y col.*⁶ que han definido el mesoesófago. Se describe como una gruesa fascia que se visualiza desde el opérculo torácico superior hasta el inferior. Esta fascia camina primero entre la aorta descendente y el lado izquierdo del esófago infracarinal expandiéndose más tarde a ambos lados del esófago supracarinal a las estructuras del mediastino. Esta fascia incluye vasos desde la aorta al esófago torácico, nervios y linfáticos y tendría desde un punto de vista oncológico parecida influencia al mesorrecto en cuanto a su integridad a la hora de realizar la esofagectomía.

Los linfáticos de la submucosa esofágica drenan en el tercio superior del esófago a través de los ganglios paratraqueales y de las cadenas recurrentes a los ganglios cervicales. Los del tercio medio del esófago básicamente a los ganglios paraesofágicos y subcarinales. Los del tercio inferior tiene más tendencia a drenar hacia los ganglios del tronco celiaco que hacia los ganglios subcarinales.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

La técnica quirúrgica comienza inicialmente con dificultades a la hora de la colocación del paciente. Una vez realizada la inducción anestésica e intubado el paciente, ya sea con un tubo endotraqueal simple o de doble luz, se traslada a una camilla auxiliar siendo rotado a su posición definitiva (**Figura 2**).



Figura 2.

Hay que tener especial cuidado en este movimiento para prevenir desplazamiento del tubo. La cabeza se debe de colocar en una protección especial para evitar compresiones sobre los ojos (**Mayfield® adult horseshoes** o similar), al igual que el tórax para facilitar la movilización respiratoria.

En caso de planificar una anastomosis esofagogástrica intratorácica antes de colocar al paciente en prono nosotros dejamos insinuado el **ORVIL** en el esófago para facilitar su introducción tras la sección del mismo.

Una vez colocado en prono con ambos miembros superiores extendidos localizamos y marcamos el ángulo inferior de la escápula que nos sirve de referencia a la hora de colocar los trócares. El número de trócares varía dependiendo de los equipos quirúrgicos colocándose entre tres y seis trócares. Es importante asegurar una buena disposición de los mismos ya que el espacio intercostal es estrecho y dificulta en gran medida la movilidad de los mismos en caso de mala orientación. Nosotros comenzamos a realizar la movilización esofágica con tres trócares y usamos cuatro (**Figura 3**) cuando vamos a practicar una sutura intratorácica o si vemos problemas a la hora de la disección.

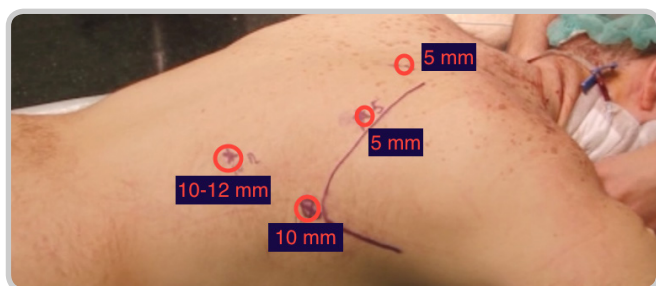


Figura 3.

La colocación de tres trócares sigue aproximadamente la siguiente disposición: un trocar de 10 mm para la cámara justo por debajo del ángulo inferior de la escápula. Un trocar de 5 mm en el 5º espacio intercostal en línea axilar media. Un trocar de 10-12 mm en el 9º espacio intercostal en la línea del ángulo inferior de la escápula.

Si vamos a usar cuatro trócares colocamos uno de 10 mm un poco por debajo del ángulo inferior de la escápula. Un trocar de 5 mm siguiendo el reborde interno de la escápula, entre el ángulo inferior de la escápula y la columna vertebral. Un trocar de 5 mm en el 4º espacio intercostal cuatro-cinco cm más arriba del anterior y uno de 10-12 en 9º espacio intercostal en la línea del ángulo inferior de la escápula.

Una vez colocado el primer trocar se realiza bajo visión directa el neumotórax a presión de 8 mmHg detectando adherencias pleurales que de existir deben de ser seccionadas. El resto de los trócares se colocan bajo visión directa adaptando su colocación a las características de cada paciente (**Figura 4**).



Figura 4.

La técnica general de movilización esofágica comienza con la apertura de la pleura por debajo del cayado de la álgigos siguiendo por la pleura parietal justo por debajo del recorrido de la vena álgigos hasta los pilares diafragmáticos. Después de seccionar la pleura entre los pilares se asciende a través de la pleura mediastínica

seccionando las adherencias a pericardio, vena pulmonar inferior y bronquio derecho.

Se disecciona el borde derecho de la aorta para localizar el conducto torácico y seccionarlo entre clips, para prevenir quilotórax postoperatorios, y descender la grasa que rodea a la aorta. La utilización de instrumentos para corte y coagulación sea por tecnología de ultrasonido o por termosellado permite una sección de los vasos arteriales que saliendo de la aorta van a la pared del esófago y que en caso de no sellarse adecuadamente producen un sangrado incomodo de solucionar. La disección alrededor del esófago permite la incorporación de los ganglios paraesofágicos, subcardiales y traqueobronquiales bilaterales (**Figura 5**). Esta movilización del esófago deja liberado el cayado de la álgigos procediendo en ese momento a la sección que realizamos desde el puerto de 10-12 mm con una endograpadora vascular. Continuamos la disección hacia arriba teniendo especial cuidado en la liberación de las adherencias esofagotraqueales para evitar la lesión de la parte membranosa de la tráquea. Se diseccionan los ganglios paratraqueales, no siendo habitual en los países occidentales la linfadenectomía extensa de los ganglios recurrentiales. Esta técnica discutida incluso entre los asiáticos conlleva una morbilidad de hasta un 20% de lesión recurrential.

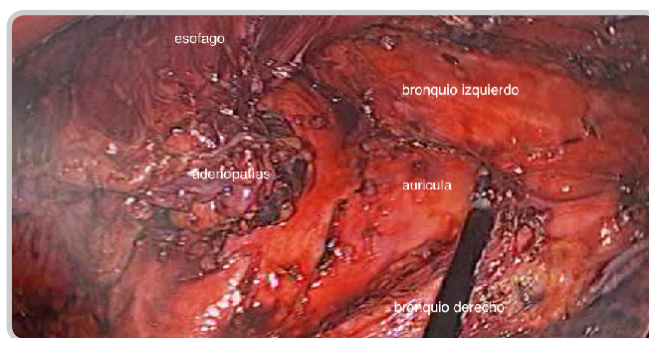


Figura 5.

Si sólo pretendemos la movilización del esófago la parte toracoscópica concluye con la colocación de un tubo pleural del 30-32 Fr a través del trocar más bajo y más anterior posible.

En caso de proceder a una anastomosis intratorácica seccionamos el esófago con endograpadora e introducimos el **ORVIL** que ya estaba insinuado en el esófago hasta que se marque la punta de la sonda en el esófago proximal seccionado. Nosotros utilizamos un gancho con electrocauterio para abrir un pequeño orificio en el esófago por donde asome la punta de la sonda y la extraemos hasta dejar el cabezal de la endograpadora colocada en su posición definitiva. Traccionando del esófago distal introducimos el tubular gástrico en el tórax y procedemos a realizar la mini toracotomía utilizando el espacio intercostal por donde está introducido el trocar de 10-12 mm. Seccionamos el tubular tras extraer el esófago y colocamos la grapadora circular extrayendo el pincho a través de la pared del estómago teniendo cuidado de evitar una rotación del tubular. Fijamos el estómago a la pistola con una seda gruesa para que no se salga en su reintroducción en el tórax y se rehace el neumotórax o se oblitera la luz bronquial en caso de usarse un tubo de doble luz. Se inserta la punta de la endograpadora en el cabezal del **ORVIL** y se dispara la EEA procediendo luego a cortar el punto que lo fija al estómago y sacando la máquina con los donuts. Tras su extracción se completa la sutura con un grapado lineal del estómago.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA ESOFAGUETOMÍA EN PRONO

Varias son las posibilidades de la colocación del paciente para el abordaje esofágico por toracoscopia. En cirugía del divertículo epifrénico y para la miotomía esofágica el abordaje suele realizarse por hemitórax izquierdo y la posición prona o decúbito lateral derecho son utilizadas. En caso de cirugía por cáncer el decúbito

lateral izquierdo, la posición prona o la posición semiprona se han descrito.

Yatabe⁷ en 2013 e Iwahashi⁸ en 2014 comparan la posición prona frente a la toracotomía convencional posterolateral derecha encontrando disminución de las complicaciones respiratorias, permitiendo una recuperación precoz y un alta más rápida, reduciendo el gasto del proceso. Lógicamente la EMI aporta ventajas sobre la toracotomía convencional, pero estos resultados no son tan claros cuando se compara la toracoscopia en prono frente a las otras posiciones.

Teshima⁹ en 2015 comparando el prono versus la toracoscopia en decúbito lateral concluye que el abordaje en prono disminuye las pérdidas de sangre, las complicaciones pulmonares, la estancia en UCI y la total hospitalaria. Sin embargo, Lin¹⁰ en 2013 en 150 pacientes no encuentra diferencias entre el decúbito lateral frente a una posición de semiprona.

En líneas generales los autores están de acuerdo en que la posición prona mejora la ergonomía del cirujano a la hora del tiempo toracoscópico al encontrarse el esófago enfrentado al cirujano, disminuyendo la angulación de los instrumentos. Al colocar el mediastino posterior en la parte superior del campo quirúrgico el sangrado no incomoda el campo quirúrgico, lo que si ocurre en la posición lateral. La realización de un neumotórax asociado al peso del pulmón abre el espacio posterior permitiendo una adecuada exposición, sin necesidad de separación por parte del ayudante, mejorando la visión del mediastino posterior, espacio subcarinal y paratraqueal. Esto mismo disminuye las necesidades de los puertos de entrada que en prono suelen ser tres o cuatro, frente a los cinco o seis en decúbito lateral. Al igual que Tanaka¹¹ en 2015, casi todos los autores están de acuerdo en una mejor oxigenación del paciente intraoperatoria, aunque no termina de estar clara su relevancia a la hora de disminuir las complicaciones pulmonares postoperatorias.

Shimada¹² ha publicado el abordaje bilateral toracoscópico en el mismo acto quirúrgico, algo no posible con el decúbito lateral.

Frente a estas ventajas relativas todos los autores concuerdan que el problema más grave de esta posición sería a la hora de realizar una toracotomía de urgencia por un imprevisto en el quirófano, asociado a la falta de intubación selectiva, lo cual se solventaría con la colocación de un obturador bronquial. Por ello, y en previsión de problemas intraoperatorio Jarral et al.¹³ recomiendan no usar esta posición en tumores grandes adyacentes a aorta, vena ácigos o zona traqueobronquial.

Para los cirujanos habituados a la toracotomía en decúbito lateral, la toracoscopia en esa posición no presenta mayor problema a la hora de localizar las referencias anatómicas, sin embargo, la posición prona representa un reto para el reconocimiento de la anatomía y necesita un entrenamiento complejo hasta el cómodo manejo de la misma.

La movilización del paciente del decúbito supino al prono con lleva la posibilidad de desplazamiento del tubo endotraqueal, así como obliga a una protección adecuada de la cabeza y del tórax. Puede ser complicada la introducción del ORVIL por vía oral cuando vamos a realizar la anastomosis intratorácica en el Ivor Lewis (Tabla 1).

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Mejor oxigenación	Posibilidad de movilización del tubo endotraqueal
No necesita intubación selectiva	Dificultad anatómica por la posición
La sangre no dificulta la visión	¿Cómo convertir en caso de necesidad?
Menores complicaciones pulmonares postoperatoria	Más tiempo quirúrgico
Disminuye tiempo de recuperación	Protección adecuada de la cabeza
Mejora la ergonomía del cirujano	Dificultad para introducir el OVRIL
Disminuye número de trócares	

Revisada la bibliografía la gran mayoría de artículos publicados sobre la EMI en prono son serie de casos o comparación entre el prono y el decúbito lateral. Hay muy poca experiencia como para conseguir una evidencia suficiente que soporte una técnica frente a otra.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Decker G, Coosemans W, De Leyn P, Decaluwe H, Naftoux P, Van Raemdonck D, Lerut T. Minimally invasive esophagectomy for cancer. Eur J Cardiothorac Surg. 2009; 35:13–20 Discussion 20–21.
- 2- Mariette C, Piessen G, Triboulet JP. Therapeutic strategies in oesophageal carcinoma: role of surgery and other modalities. Lancet Oncol 2009; 8:545–553.
- 3- Cuschieri A: thoracoscopic subtotal oesophagectomy. Endos Surg Allied Technol. 1994; 2:21-25.
- 4- Zhang, R. Liu S, Sun H, Liu X, Wang Z, Qin J, et al. The application of single-lumen endotracheal tube anaesthesia with artificial pneumothorax in thoracoscopic oesophagectomy. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2014; 19 (2): 308-10.
- 5- Palanivelu C, Prakash A, Senthikumar R, Senthilnathan P, Parthasarathi R, Rajan PS, et al. Minimally invasive esophagectomy: Thoracoscopic mobilization of the esophagus and mediastinal lymphadenectomy in prone position experience of 130 patients. J Am Coll Surg 2006; 203: 7-16.
- 6- Cuesta MA, Weijs TJ, Bleys RL, Hillegersberg R, Henegouwen M, Gisbertz S, et al: A new concept of the anatomy of the thoracic oesophagus: the meso-oesophagus. Observational study during thoracoscopic esophagectomy Surg Endosc. 2015; 29:2576–2582. DOI 10.1007/s00464-014-3972-1.
- 7- Yatabe T, Kitagawa H, Yamashita K, Hanazaki K, Yokoyama M. Comparison of the perioperative outcome of esophagectomy by thoracoscopy in the prone position with that of thoracotomy in the lateral decubitus position. Surg Today. 2013; 43:386–391. DOI 10.1007/s00595-012-0375-6.
- 8- Iwahashi M, Nakamori M, Nakamura M, Ojima T, Katsuda M, Iida T, et al. Clinical benefits of thoracoscopic esophagectomy in the prone position for esophageal cancer. Surg Today. 2014; 44:1708–1715. DOI 10.1007/s00595-013-0782-3.
- 9- Teshima J, Miyata G, Kamei T, Nakano T, Abe S, Katsura K, et al. Comparison of short-term outcomes between prone and lateral decubitus positions for thoracoscopic esophagectomy. Surg Endosc. 2015; 29:2756–2762. DOI 10.1007/s00464-014-4003-y.
- 10- Lin J, Kang M, Chen Ch, Lin R. Thoracoscopic oesophageal mobilization during thoracoscopic three-stage oesophagectomy: a comparison of lateral decubitus versus semiprone positions. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2013; 17(5): 829–834. doi:10.1093/icvts/ivt306.
- 11- Tanaka E, Okabe H, Kinjo Y, Tsunoda S, Obama K, Hisamori S, Sakai Y. Advantages of the prone position for minimally invasive esophagectomy in comparison to the left decubitus position: better oxygenation after minimally invasive esophagectomy. Surg Today. 2015; 45:819–825. DOI 10.1007/s00595-014-1061-7.
- 12- Shimada Y, Kawabe A, Nakajima S, Hata K, Takahashi Y, Kume M, Tsukada K. A bilateral thoracic approach for esophageal cancer in the prone position. Surg Today. 2015; 45:91–95. DOI 10.1007/s00595-013-0738-7.
- 13- Jarral O, Purkayastha S, Athanasiou T, Darzi A, Hanna G, Zacharakis E. Thoracoscopic esophagectomy in the prone position. Surg Endosc. 2012; 26:2095–2103. DOI 10.1007/s00464-012-2172-0.