
Ц. Нарукэ

ТОРАКОСКОПИЧЕСКАЯ ЛОБЭКТОМИЯ ПРИ РАКЕ ЛЕГКОГО

Центральный госпиталь Сайсейкай, Токио, Япония

T. Naruke

VIDEO-ASSISTED LOBECTOMY FOR LUNG CANCER

Saiseikai Central Hospital, Tokyo, Japan

Оптимальная медицинская помощь должна включать точную диагностику и минимально инвазивное лечение, проведенное с использованием высококачественной техники, при минимальной продолжительности госпитализации и стоимости лечения. В конце XX в. наблюдался заметный прогресс в разработке и совершенствовании методов торакоскопического хирургического вмешательства под видеоконтролем. Проведение такого вмешательства требует специального отбора больных, однако благодаря совершенствованию оптических систем и другой аппаратуры торакоскопические методы, как менее инвазивные и более безопасные, имеют явное преимущество по сравнению со стандартной торакотомией. Эти методы позволяют не только снизить интенсивность послеоперационной боли, но и сократить период госпитализации, существенно повышают качество жизни в послеоперационном периоде.

Торакоскопия под видеоконтролем (ТВК) является новым подходом, но не новым методом хирургии: хирург выполняет те же манипуляции, что и при стандартной торакотомии. До настоящего времени показанием к проведению резекции легкого под видеоконтролем являлась I стадия заболевания [2; 3; 5; 7; 9; 11–15]. Можно предположить, что в ближайшем будущем повышение точности предоперационной диагностики позволит более широко применять резекции легкого методом ТВК. Кроме того, этот метод найдет применение и при большем распространении опухоли. Однако роль ТВК в лечении рака легкого остается предметом дискуссии. Например, потенциально радикальной стандартной операцией при раке легкого считается полная резекция первичной опухоли с систематической диссекцией всех достижимых регионарных внутригрудных лимфоузлов в соответствии с путями лимфоттока из первичной опухоли [10]. Благодаря развитию ТВК стало возможным выполнение лимфодиссекции практически в том же объеме, что и при стандартной торакотомии. Однако очень немногие хирурги способны проводить ТВК, и в настоящее время все еще господствует мнение о невозможности выполнения лимфодиссекции в объеме, выполняемом при открытой операции [4; 6]. Что касается ло-

An accurate diagnosis and treatment that is minimally invasive, assisted by a superior technique, is the ideal medical care that one wishes to have, which is sought to keep a period of hospitalization and medical cost at its minimum. Video-assisted thoracoscopic surgery underwent a phase of remarkable development and improvement during the late 20th century. Indication to this approach is in selected patients, however, modifications, as a result of development in optical devices and other related apparatus, brought about a distinctive advantage to the technique that is less invasive and safer as compared to standard thoracotomy. Thus, it not only reduces the amount of pain upon operation, but also shortens the required period of hospitalization and considerably improves the postoperative quality of life.

Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) is a new approach, but not a new surgery, which surgeons must always perform in the same manner as in a standard thoracotomy. Indication to video-assisted major lung resection for lung cancer is, so far, stage I lung cancer [2; 3; 5; 7; 9; 11–15]. It can be assumed that, in the near future, the accuracy of preoperative staging will further improve, whereby making VATS for major lung resection an acceptable approach as well as indications to more advanced stage lung cancer. However, there remains a controversy in terms of therapeutic role of VATS. What is controversial is that complete resection of the primary tumor with systematic dissection of all accessible regional intrathoracic lymph nodes according to lymphatic routes from the primary tumor has been and is still considered a potentially curative standard operation for lung cancer [10]. Given a progress made in the techniques of VATS, now that lymph node dissection has become possible to a point almost equivalent in the case of standard thoracotomy. However, there are still only a limited number of surgeons who can perform VATS, and a general understanding remains that it is not possible to perform lymph node dissection in exactly the same way as in standard thoracotomy [4; 6]. In the case of VATS lobectomy for stage I lung cancer, those surgeons who are capable of performing systematic lymph node dissection do it, whereas

бэктомии методом ТВК при I стадии рака легкого, те хирурги, которые могут выполнить систематическую лимфодиссекцию, делают это, а те, которые не могут, либо выполняют биопсию лимфоузлов, либо вообще не проводят лимфодиссекцию.

Неизбежно возникает вопрос о необходимости удаления лимфоузлов при отсутствии метастазирования, в том числе на ранних клинических стадиях. Лимфодиссекцию проводят для уточнения диагноза и плана лечения, т. к. часто клиническая и морфологическая стадии заболевания не совпадают. Однако в операционной практике даже при стандартной торакотомии часто лимфодиссекцию вообще не проводят или выполняют биопсию лимфоузлов исключительно у больных с невысокой степенью риска (или его отсутствием) либо при ранних стадиях заболевания и отсутствии метастазирования по данным макроскопического обследования на момент торакотомии. В данном сообщении обсуждаются проведение лобэктомии методом ТВК со стандартной систематической лимфодиссекцией у больных раком легкого исходя из многолетних наблюдений, а также возможные рациональные способы биопсии лимфоузлов при небольшом размере первичной опухоли (клинической стадии заболевания T1N0M0).

Показания и противопоказания

Показанием к проведению лобэктомии при раке легкого является возможность выполнения радикальной операции и периферическая локализация опухоли размером менее 4 см. Противопоказания включают непереносимость больными коллабироваия легкого, врастание опухоли в грудную клетку, инвазию опухоли проксимальнее долевого бронха, выраженные плевральные сращения, кальцификацию или выраженные воспалительные изменения лимфоузлов.

Операционная техника

Пациента укладывают на левый бок. Легкое должно быть полностью коллабировано. Первый троакар устанавливают в VII межреберье по передней подмышечной линии.

При верхней, средней или нижней лобэктомии разрезы делают как при торакотомии соответственно в IV—V межреберьях по задней подмышечной линии. Выполняют торакотомию длиной 6—7 см от средней подмышечной линии в направлении к передней поверхности груди. В аускультационном треугольнике или в V межреберье по задней подмышечной линии делают разрез длиной 1,5 см. Для установки дренажной трубки после операции может потребоваться дополнительный троакар, который вводят через VII межреберье по задней подмышечной линии. При помощи установленных троакаров и торакотомии исследуют грудную клетку на наличие диссеминации по плевре, метастазов в лимфоузлах и легочных узлов.

Верхняя лобэктомия справа

Легкое оттягивают кзади, диафрагмальный нерв берут на держалку. После двойного лигирования верхней легочной вены лигируют и пересекают V1 и V2 + V3. Затем выполняют перевязку и пересечение переднего ствола легочной артерии спереди, под непарную вену заводят держалку и отводят вену назад, после этого выполняют лигирование и пересечение A3 и A1 + A2. После лигирования и выделения легочной артерии берут на держалку бронх верхней доли легкого и завершают процедуру наложением шва. Выделяют область вокруг бронха, держалку проводят через нижнюю щель и отделяют клипсоаппликатором. Важно отметить, что выделение бронха выполняют вместе с лимфодиссекцией.

those who are not perform either lymph node sampling or no lymph node dissection at all.

An inevitable question has been raised as to whether lymph node dissection should be performed for those patients diagnosed as non-metastasized including early clinical stages. Lymph node dissection is performed in order to provide complete staging and treatment, given that clinical stage and pathological stage do not always match with each other. However, what actually happens in an operating room is that, even in a standard thoracotomy, either lymph node dissection is omitted, or lymph node sampling is exclusively performed in those patients with poor or no risk and with early stage cancer, and macroscopically proved as non-metastasized at the time of thoracotomy. Discussed in this text is VATS lobectomy with standard systematic lymph node dissection based on the data of lymph node dissection for lung cancer patients, which have been compiled throughout long years, and a possible rational way of performing lymph node sampling for small size lung cancer with clinical T1N0M0 tumor.

Indications and contraindications

Indication is potentially curable lung cancer by lobectomy and peripheral tumor with a size of less than 4 cm. Contraindications include intolerability of one lung ventilation by the patient, tumor invading the chest wall, or invasion as far as lobar bronchus, severe pleural adhesion, calcified or severe inflammatory lymph nodes.

Intraoperative techniques

A patient is placed in a complete lateral position. The lung must be fully collapsed. The first trocar is placed in the 7th intercostals space in the anterior axillary line.

In the cases of upper lobectomy and middle or lower lobectomy, incisions are made, as the utility thoracotomy, in the 4th and the 5th intercostals space respectively. A 6—7 cm utility thoracotomy is made from the mid axillary line to the anterior. A 1.5 cm incision is made either in the auscultatory triangle or the 5th intercostals space in the posterior axillary line. An additional trocar, to be placed through the 7th intercostals space in the posterior axillary line, becomes useful when inserting the draining tube after the operation. With these trocars and through the utility thoracotomy, thoracic cavity is examined for pleural dissemination, lymph node metastasis, and pulmonary nodules.

Right upper lobectomy

The lung should be retracted on the back, and the phrenic nerve has to be taped. After double ligating the superior pulmonary vein, the procedure continues by ligating and dividing of the V1, and V2 + V3. Now it proceeds to the ligature and dissection of the ascending artery from the anterior while a tape is put underneath the azygos vein and pulled back, the ligature and dissection of the A3, and A1 + A2 follow respectively. Having ligated and divided the bronchial artery, a tape should be put underneath the upper lobe bronchus and then an autosuture is used in order to complete the procedure. Preceded by the exposure of the area around the bronchus, a tape should be put through the interior fissure and separated using a stapler. It must be noted that the exposure of the bronchus is done together with the lymphatic sump and the lobar lymph nodes dissection.

Middle lobectomy

The procedure, similarly to the right upper lobectomy, consists of ligature and dissection of the middle lobe vein, then is

Средняя лобэктомия

Операция аналогична верхней лобэктомии справа и проводится с лигированием и пересечением среднедолевой вены, затем выполняют диссекцию легочной артерии и среднедолевого бронха вместе с лимфоузлами корня, расположенными вокруг среднедолевого бронха.

Верхняя лобэктомия слева

После взятия на держалку диафрагмального нерва операцию начинают с лигирования и пересечения легочной вены. Если легочная вена имеет короткий ствол, раздельно лигируют и пересекают V4 + V5 и V1 + V2 + V3. Возможно наложение шва сшивающим аппаратом, если он может пройти под кровеносным сосудом, в противном случае применяют зажимы D. K. Обработка легочной артерии требует осторожности, т. к. хрупкий кровеносный сосуд с короткой шейкой легко повредить; необходимо следить за ветвями, отходящими от ствола легочной артерии.

Нижняя лобэктомия

При правосторонней и левосторонней операции обычно выполняют двойное лигирование с последующим пересечением легочной артерии через междолевую щель. Для пересечения легочной вены используют клипсоаппликатор. После резекции легкого выполняют лимфодиссекцию или биопсию лимфоузлов.

Систематическая лимфодиссекция

Диссекцию лимфоузлов средостения выполняют с помощью электроножа, ножниц и аппарата Ultra Cision (Ethicon Endo-Surgery).

Для диссекции правого верхнего средостения непарную вену, которая уже взята на держалку, оттягивают вниз или пересекают клипсоаппликатором, плевру средостения разрезают в вертикальном направлении от верхнего края непарной вены до верхушки грудной клетки. После наложения шва-держалки на край медиастинальной плевры вскрывают структуры средостения, как при стандартной торакотомии. Рекомендуется сделать дополнительный разрез длиной 5 мм во II межреберье на передней поверхности груди для отведения верхней полой вены и создания адекватного операционного поля в средостении при помощи ватного тампона. После взятия на держалку блуждающего нерва зажимом захватывают наивысшие лимфоузлы №1. Следя за тем, чтобы не повредить возвратный нерв, выделяют правую плечеголовную артерию, верхнюю полую вену, а также блуждающий нерв и трахею, удаляют лимфоузлы групп №2 и 4. При выделении верхней полой вены можно повредить хрупкие кровеносные сосуды, поэтому рекомендуется при помощи электроножа, клипсоаппликатора или аппарата Ultra Cision прижигать эти вены, чтобы не допустить кровотечения.

При необходимости удаления или биопсии бифуркационных лимфоузлов №7 легкое оттягивают поворотом вперед операционного стола, высвобождая киль. Теперь можно проводить диссекцию бифуркационных лимфоузлов, для чего выделяют перикард с противоположной стороны по средней линии главного бронха снизу.

При нижней лобэктомии перед диссекцией левого долевого бронха выполняют диссекцию бифуркационных лимфоузлов. Что касается лимфоузлов левого средостения, ее выполняют преимущественно для групп №6, 5 и 4.

При нижней лобэктомии требуется диссекция параэзофагальных лимфоузлов №8 и лимфоузлов легочной связки №9 [1].

continued by dissection of the pulmonary artery and the middle lobe bronchus while taking together the hilar lymph nodes around the middle lobe bronchus.

Left upper lobectomy

Having taped the phrenic nerve, the procedure begins with ligature and dissection of the pulmonary vein. In the case of short necked pulmonary vein, the two sets, V4 + V5 and V1 + V2 + V3, are ligated and divided separately. An autosuture becomes useful in this procedure if it can go underneath the blood vessel, but if not, the D. K. forceps is used. In the case of pulmonary artery attention should be taken not to damage the blood vessel which tends to be short-necked and fragile, recognizing the branches going through the pulmonary artery trunk.

Lower lobectomy

On both the right and left sides a normal procedure involves double ligature and dissection of the pulmonary artery through the interlobar fissure. The pulmonary vein should be dissected using a stapler. Lymph node dissection or lymph node sampling should be done after completing the lung resection.

Systematic lymph node dissection

Dissection of mediastinal lymph nodes is carried out using an electroknife, scissors or the Ultra Cision (Ethicon Endo-Surgery).

For dissection of the right superior mediastinum the azygos vein which is already taped is pulled downwards or the azygos vein is cut off using a stapler, and the mediastinum pleura is incised vertically through the upper edge of the azygos vein to the apex of the thorax, and then the mediastinal structures are opened up using a retraction stay suture at the incised edge of the mediastinal pleura as in standard thoracotomy. It is better to put an additional 5 mm port in the 2nd intercostals space of the anterior chest to press the superior vena cava and to make good mediastinal operating field by using a cotton finger. Having taped the vagus nerve, the №1 highest lymph node should be grasped by the lymph node forceps. Making sure that no damage has been done in the recurrent nerve, the right brachiocephalic artery, superior vena cava are exposed as well as the №1 vagus nerve and №3 trachea, while the №2 and №4 lymph nodes are undergoing dissection. The fragile vein could show up when exposing the superior vena cava, therefore, it should be cauterized by an electroknife or a clip applicator, or using the Ultra Cision so that bleeding can be prevented.

In the case of №7 carinal lymph node dissection or sampling, patient's lung can be retracted by turning forward the operating table to enable exposure of the carina. Now that carinal node dissection becomes possible by exposing the pericardium from contralateral side of the median side of the main bronchus, and from underneath.

In the case of lower lobectomy, dissection of the lower lobe bronchus is preceded by carinal lymph node dissection. Regarding dissection of the left mediastinal node, it should be done mainly for №6, №5 and №4, and no conversion occurs at the aorta. As for lower lobectomy, №8 paraesophageal and №9 ligamentum pulmonale lymph nodes dissections are required [1].

Lymph node sampling

An important point upon lymph node sampling is to be fully aware of the lymphatic route, i. e., the tumor location and the lymph nodes, which are bound to metastasis. Lymph node sam-

Биопсия лимфоузлов

При выполнении биопсии лимфоузлов важно знать пути лимфооттока, т. е. локализацию опухоли и лимфоузлы, часто поражаемые при опухолях этой локализации. При локализации опухоли в верхней доле справа выполняют биопсию лимфоузлов групп №3 и 4, при поражении средней доли — №3 и 7, а нижней доли справа — №7. Лимфоузлы, перечисленные выше, считают сторожевыми. При клинической стадии N0M0 и размере опухоли менее 3 см, и особенно менее 2 см, выполняют биопсию этих лимфоузлов, и в случае отрицательного результата вероятность метастазирования в другие лимфоузлы крайне мала, поэтому операцию можно считать радикальной. Однако в случае положительного результата биопсии существует вероятность метастазирования и в другие лимфоузлы [6; 8].

В случае положительного результата биопсии узлов на уровне №1 или 2 необходима систематическая лимфодиссекция. Однако у больных, которым не показана лимфодиссекция при стандартной торакотомии, не делают ее и при ТВК.

Результаты

Торакоскопическая хирургическая резекция планировалась у 245 больных, 23 из которых пришлось прибегнуть к стандартной торакотомии (табл. 1). Из 222 больных, которым выполнена полная ТВК, в 193 случаях диагностирована I стадия, 5-летняя выживаемость при стадии IA, T1N0M0 (153 больных) составила 91,4%.

pling should take place at №3 and №4 in the right upper lesion, №3 and №7 in the middle lobe lesion, №7 in the right lower lobe lesion. The above lymph nodes can be conceived as sentinel node(s). In a clinical N0M0 case where tumor size is less than 3 cm and particularly those of less than 2 cm, lymph node sampling is performed in these stations, and if proved negative, it means that there is hardly any possibility of metastasis to other lymph node, and thus oncological sampling becomes a potentially curative case. However, if lymph node sampling proved positive, then there arises a possibility of metastasis to other lymph nodes [6; 8].

In the case where pathological diagnosis proved positive at a lymph node sampling of №1 level and/or №2 level, a systematic nodal dissection becomes necessary. However, lymph node dissection by VATS is also not required for those compromised patient who do not undergo lymph node dissection even in a standard thoracotomy.

Results

Thoracoscopic surgical resection was planned for the 245 cases of lung cancer, of which 23 cases were transferred to the standard thoracotomy (table 1). Of the total of 222 cases that underwent a complete VATS, 193 cases were stage I and the 5-year survival rate of the stage IA, T1N0M0 cases (153 cases) was 91.4%.

Conclusion

VATS is a new approach, and by no means a new surgery. Surgeons must always be able to perform systematic lymph node

Таблица 1 / Table 1.

Торакоскопическая хирургическая резекция у 245 больных раком легкого
Thoracoscopic surgical resection in 245 lung cancer cases

Вид операции	Число больных ¹
Верхняя лобэктомия справа / Right upper lobectomy	93 (14)
Удаление средней доли справа / Right middle lobectomy	16 (0)
Нижняя лобэктомия справа / Right lower lobectomy	41 (2)
Сегментэктомия / Segmentectomy	3 (0)
Удаление средней и нижней долей справа / Right middle and lower lobectomy	1 (0)
Верхняя лобэктомия слева / Left upper lobectomy	32 (3)
Сегментэктомия / Segmentectomy	14 (2)
Нижняя лобэктомия слева / Left lower lobectomy	25 (2)
Сегментэктомия / Segmentectomy	3 (0)
Верхняя лобэктомия справа и слева / Right and left upper lobectomy	1 (0)
Клиновидная резекция верхней доли справа и слева Right upper and left upper wedge resection	1 (0)
Верхняя лобэктомия и клиновидная резекция нижней доли справа Right upper lobectomy and right lower wedge resection	1 (0)
Нижняя лобэктомия и клиновидная резекция средней доли справа Right lower lobectomy and right middle wedge resection	1 (0)
Верхняя лобэктомия и клиновидная резекция средней доли справа, клиновидная резекция верхней доли слева / Right upper lobectomy, right middle wedge resection, left upper wedge resection	1 (0)
Сегментэктомия верхней доли слева и клиновидная резекция средней доли справа Left upper segmentectomy and right middle wedge resection	1 (0)
Всего / Total	245 (23)
Surgery type	No. of cases ¹

¹ В скобках указано число торакотомий / In parentheses the number of thoracotomies.

1. *Iwasaki M., Kaga K., Nishiumi N. et al.* Experience with the Two-Windows Method for Mediastinal Lymph Node Dissection in Lung Cancer // *Ann. Thorac. Surg.* — 1998. — Vol. 65. — P. 800—802.
2. *Iwasaki A., Shirakusa T., Shiraishi T. et al.* Results of video-assisted thoracic surgery for stage I/II non-small cell lung cancer // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2004. — Vol. 26(1). — P. 158—164.
3. *Kaseda S., Aoki T., Hangai N.* Video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy: the Japanese experience // *Sem. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1998. — Vol. 10. — P. 300—304.
4. *Kaseda S., Hangai N., Yamamoto S. et al.* Lobectomy with extended lymph node dissection by video-assisted thoracic surgery for lung cancer // *Surg. Endosc.* — 1997. — Vol. 11, N 7. — P. 703—706.
5. *McKenna R. J., Wolf R. K., Brenner M. et al.* Is VATS lobectomy an adequate cancer operation? // *Ann. Thorac. Surg.* — 1998. — Vol. 66. — P. 1903—1908.
6. *Naruke T.* Mediastinal Lymph Node Dissection // *Shields T. W. (ed.). General thoracic surgery.* — 6th ed. — Baltimore: Williams and Wilkins. — 2004. — P. 469—480, 1588—1603.
7. *Naruke T.* Thoracoscopic lobectomy with mediastinal lymph node dissection or sampling // *Yim A. P. C., Hazelrigg S. R., Izzat M. B. et al. (eds). Minimal Access Cardiothoracic Surgery.* — Philadelphia: W. B. Saunders. — 2000. — P. 116—126.
8. *Naruke T., Tsuchiya R., Kondo H. et al.* Lymph node sampling in lung cancer: how should it be done? // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 1999. — Vol. 16. — P. S17—24.
9. *Nomori H., Horio H., Naruke T. et al.* What is the advantage of a thoracoscopic lobectomy over a limited thoracotomy procedures for lung cancer surgery? // *Ann. Thorac. Surg.* — 2001. — Vol. 72. — P. 79—84.
10. *Ohtsuka T., Nomori H., Horio H. et al.* Is major pulmonary resection by video-assisted thoracic surgery an adequate procedure in clinical stage I lung cancer? // *Chest.* — 2004. — Vol. 125, N 5. — P. 1742—1746.
11. *Raviaro G., Varoli F., Vergani C. et al.* VATS major pulmonary resections: The Italian experience // *Sem. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1998. — Vol. 10. — P. 313—320.
12. *Solaini L., Prusciano F., Bagioni P. et al.* Video-assisted thoracic surgery major pulmonary resections. Present experience // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2001. — Vol. 20. — P. 437—442.
13. *Walker W. S.* VATS lobectomy: The Edinburgh experience // *Sem. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1998. — Vol. 10. — P. 291—299.
14. *Yim A. P. C., Landreneau R. J., Izzat M. B. et al.* Is video assisted thoracoscopic lobectomy a unified approach? // *Ann. Thorac. Surg.* — 1998. — Vol. 66. — P. 1155—1158.
15. *Yim A. P. C., Liu H. P., Izzat M. B. et al.* Thoracoscopic major lung resection — an Asian perspective // *Sem. Thorac. Cardiovasc.* — 1998. — Vol. 10. — P. 326—331.

Поступила 30.11.2004 / Received 30.11.2004