

체위변동에 따른 이중관 기관지 튜브의 위치이동에 관한 연구

연세대학교 원주의과대학 마취과학교실
국군 원주병원 마취과*

이광호·임현경·윤경봉·엄대자·임현교†

=Abstract=

Movement of Double-lumen Endobronchial Tubes During Position Change

Kwang Ho Lee, M.D., Hyun Kyoung Lim, M.D., Kyung Bong Yoon, M.D.
Dae Ja Um, M.D. and Hyun Kyo Lim, M.D.*

Department of Anesthesiology, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju, Korea
Department of Anesthesiology, Wonju Military Hospital†

Accurate placement of double-lumen endobronchial tube is essential for successful one lung anesthesia. We studied 58 adult patients (38 males and 20 females) undergoing thoracic surgery under one lung anesthesia.

We used the fiberoptic bronchoscope as an "introducer" over which the double lumen tube was advanced under direct vision.

Correct position of the left side double-lumen endobronchial tube at supine position was determined by direct vision of cephalad surface of the bright blue bronchial cuff immediately below the carina.

Correct position of the right side double lumen endobronchial tube at supine position was determined by direct vision of the right upper lobe bronchial orifice through the right upper lobe ventilation slot. After the patient was repositioned, the position of the double lumen endobronchial tube was rechecked by fiberoptic bronchoscope.

The results were as follows;

- 1) There was a significant correlation of correct depth of left and right double lumen endobronchial tube at supine position with height for both male and female patients.
- 2) Left side double lumen endobronchial tube: 58% of total cases (20 Case of 38 Case) were displaced by turning of the patient from supine to the lateral decubitus position.
- 3) Right side double lumen endobronchial tube: 65% of total cases (13 Case of 20 Case) were displaced by turning of the patient from supine to the lateral decubitus position.

Key Words : Double lumen endobronchial tube, Fiberoptic bronchoscope, One lung anesthesia

서 론

최근 이중관 기관지 튜브(double lumen endobronchial tube, DLT)의 발달과 함께 개흉수술시 선택적인 일측 폐 허탈을 유도하기 위한 DLT의 사용이 늘어나고 있다. 그러나 DLT의 부정확한 거치시 선택적인 일측 폐 허탈을 유도하지 못할 수 있을 뿐만 아니라 생명을 위협할 수 있는 심한 저산소혈증을 일으킬 수 있다¹⁾. 따라서 성공적인 일측 폐 마취를 위하여는 수술이 끝날때까지 DLT를 정확한 위치에 유지시키는 것이 중요하다 하겠다. 또한 양와위에서의 DLT의 깊이와 머리의 굴전과 신전에따른 DLT의 위치이동에 관한 연구보고는 있으나, 측와위로 체위 변동시의 DLT의 위치이동에 관한 보고가 미비하기에 저자들은 굴곡성 기관지경(fiberoptic bronchoscope, FOB)을 사용하여, 양와위에서 DLT의 정위치 깊이를 측정한 후, 체위변동시 DLT의 위치이동에 관하여 조사하고자 하였다.

관찰 대상 및 방법

1) 관찰 대상

1992년 9월부터 1994년 2월까지 원주의과대학 부속병원에서 일측성 폐 마취를 필요로 하는 계획수술이 예정된 성인환자 중에서 이학적 검사상 척추후 굴증이나 척추전굴증이 없고 흉부 엑스선 촬영에서 기관 편향이 없는 58명(남자 38명, 여자 20명)을 대상으로 하였다.

2) 관찰 방법

수술에 모든 환자의 키와 몸무게를 측정하였고, 환자의 체격에 따라 35F 또는 37F의 Robertshaw type DLT(Mallinckrodt[Broncho-Cath[®]])을 선택하였으며, 우측 폐 수술시 좌측용 DLT를, 좌측 폐 수술시 우측용 DLT를 선택하였다. 마취유도시에는 thiopental sodium 4-5 mg/kg과 succinylcholine 1 mg/kg을 사용하였고, 간접후두경을 사용하여 DLT의 기관 커프가 성문을 통과할 때까지 삽관후 기관 커프를 팽창시키고 환기물시켰다. 그다음 DLT의 기관지 튜브측의 연결부위를 근위부에서 절찰하고 분리된 기관지 튜브내로

FOB(Olympus LF-1, Japan)을 넣어 원하는 위치의 기관지로 넣은후 기관 커프를 수축시키고, 기관지 튜브를 FOB 위로 밀어넣었다. 양와위에서 좌측용 DLT의 정위치 깊이는 기관 튜브내로 FOB을 넣어 파란색의 기관지 튜브 커프 시작부위가 기관분기부 바로 아래에 위치 했을때, 구각에서 확인한 이중관 기관지 튜브의 깊이로 하였다^{2,4)}.

양와위에서 우측용 DLT의 정위치 깊이는 기관 튜브내로 FOB을 넣어 기관지 튜브 커프가 기관분기부 바로 아래에 위치하도록 한 후, 기관지 튜브내로 FOB을 넣어 커프 slit과 우측 폐 상업기관지와 맞춘 위치에서 구각에서 확인한 이중관 기관지 튜브의 깊이로 하였다^{2,5)}. 기관지 커프 용량은 기관 튜브 내강 내로 공기누출이 없어지기 시작할 때나 기관지 튜브 내강의 협소가 일어나기 시작할때로 하였다^{2,4,6)}. 마취유지는 100% O₂와 enflurane 또는 isoflurane으로 적정마취를 유지하였으며, 근육이완제는 pancuronium 0.08-0.1 mg/kg를 사용하였다.

체위변동시 환자머리의 움직임에 의한 DLT의 위치이동을 피하기 위하여, 가능한 머리위치를 고정하도록 하였으며, FOB을 사용하여 체위변동후 DLT의 위치를 재확인 하였고, 정위치로 재고정한 후 구각에서 DLT의 깊이를 확인하였다.

양와위에서 좌측 및 우측용 DLT의 정위치 깊이와 환자의 신장, 체중, 나이, 성별 등에 대한 관계는 다중회귀 분석을 시행하여 P값이 0.05 미만인 경우 통계학적으로 유의한 것으로 하였다.

결 과

1) 전체 58 예중 좌측용 DLT를 사용한 예가 38 예, 우측용 DLT를 사용한 예가 20 예였다(Table 1).

2) 양와위에서 DLT의 정위치 깊이는 대상환자의 키의 증강과 유의있는 상관관계가 있었으며(Rt. DLT: $Y=0.15X+3.88$, $R^2=0.68$, $P<0.05$ Lt. DLT: $Y=0.11X+10.14$, $R^2=0.30$, $P<0.05$), 나이나 체중 성별과는 유의있는 상관관계가 없었다(Fig. 1).

3) 좌측 DLT의 경우 체위 변동시 38 예중 22 예에서 자리가탈이 있었다. 16 예에서는 자리 이탈이 없었으며, 자리가탈이 있었던 22 예중 21 예에서는

1 cm부터 4 cm를 밀어 넣어 주어야 했으며, 1 예에서는 1 cm를 빼주어야 하였다(Fig. 2).

4) 우측 DLT의 경우 체위변동시 20 예중 13 예에서 자리가탈이 있었다. 7 예에서는 자리가탈이 없었으며, 자리가탈이 있었던 13 예중 12 예에서 1 cm부터 3 cm를 밀어넣어 주어야 했으며, 1 예에서는 1 cm를 빼주어야 하였다(Fig. 3).

고 안

DLT는 양측폐를 동시에 환기 시킬 수 있을 뿐만 아니라, 선택적으로 일측폐를 허탈 상태로 유도할 수 있으며, 양측폐를 각기 다른 mode로 환기 시킬 수 있는 잇점이 있으므로 최근 개흉수술시 일측폐 환기를 위하여 DLT의 사용이 늘어나고 있다²⁾.

1932년 Gale와 Waters에 의해 반대측 건강한 폐로부터 질환상태의 폐를 분리 하기위한 방법으로 폐쇄식 기관지내 마취가 소개된바 있으며 1953년 Calens에 의해 일측폐 마취를 위하여 최초로 좌측용 DLT (Carlens tube)가 사용되었다⁵⁾. 그후 1962년 Robertshaw type DLT가 소개되고 1970년 polyvinylchloride로 만들어진 Robertshaw type의 Broncho-cath^R에 이르기까지 DLT의 발달을 가져온바, 이는 기도손상이 적으며 원하는 기관지로의 삽관이 용이하게 되어 있다^{2,4,5)}.

그러나 원하는 기관지에 DLT가 위치하고 있어도 목의 움직임 또는 환자의 체위변동에 따라 DLT의 깊이가 변하게 되면 선택적인 일측폐마취를 시행할 수 없거나 저산소증에 빠지는 등의 문제점들이 많이 제기되어 왔다. Benumof 등⁷⁾은 1987년 성인 남자의 우측과 좌측의 주기관지 깊이를 조사하여 평

균 19 ± 8 mm와 49 ± 8 mm를 얻었고, Mallinckrodt 좌측용 DLT의 기관지 커프 근위부에서 기관지 lumen tip까지의 길이가 30 mm, 우측용 DLT는 커프 길이가 10 mm이므로 안전영역은 좌측용 DLT의 경우 튜브 종류에 상관없이 16-19 mm, 우측용 Mallinckrodt DLT의 경우 8 mm로 좌측에 비해 우측 주기관지의 안전한 절대거리가 적음을 보고하였다. 또한 1986년 Smith 등⁴⁾은 맹목삽관한 DLT의 경우, 임상적으로 정확한 위치로 판단내렸던 예중 48%에서 FOB상 부적절한 위치였음을 보고하여, DLT를 정확히 거치시키기 위해서는 FOB의 확인이 꼭 필요하다고 하였다.

1991년 Brodsky 등³⁾은 환자의 신장과 DLT의 정 위치 깊이와의 상관관계가 있음을 제시하였는데 제

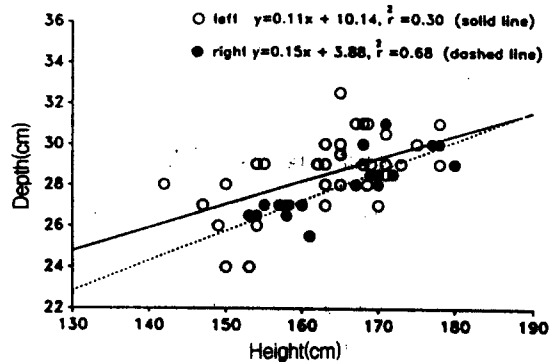


Fig. 1. Depth of insertion of double-lumen tubes plotted against height of patients at supine position.

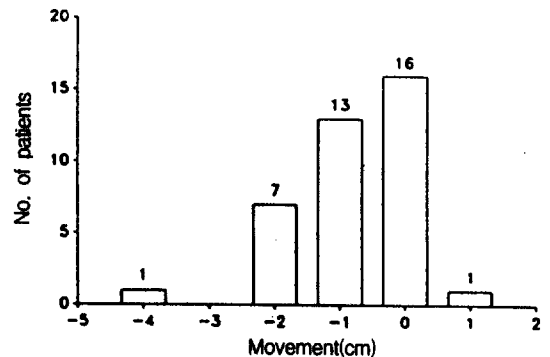


Fig. 2. Incidence and degree of movement of left double lumen tubes after positional change from supine to lateral decubitus position.

Table 1. Demographic Characteristics

	Rt. double lumen tube (mean±SD)	Lt. double lumen tube (mean±SD)
Number(n)	20	38
Sex(M/F)	12/8	26/12
Age(yr)	37.74±15.22	33.10±16.40
Height(cm)	163.84±8.77	164.72±8.47
Weight(kg)	55.78±7.57	56.83±4.93

시된 신장에 따른 DLT의 정위치 깊이는 DLT 삽관 시 지침이 될 뿐 모든 환자에게 적용되지는 않는다고 하였다. 국내에서도 1992년 이 등⁶⁾에 의하여 한국성인에서의 DLT의 정위치 깊이를 측정하여 남자의 DLT 평균 깊이는 30.7±1.4 cm으로 신장과 상관관계가 있었으나 여자의 DLT의 평균 깊이는 28.3±1.2 cm으로 신장과 유의한 관계가 없다고 보고된바 있다. 본 연구에서도 남, 여 모두 신장의 증감과 DLT의 정위치 깊이에는 유의있는 관계가 있음을 보여 주고 있다.

1985년 Saito 등⁸⁾은 머리의 굴전과 신전에 의하여 10-35 mm(평균 28±6 mm)정도의 DLT의 위치이동이 일어날 수 있다고 하였는바, 이는 DLT의 안전역을 넘는 거리로 DLT 위치이동에 의한 부작용을 초래할 수 있음을 보여 주고 있고, 환자의 체위 변동으로 DLT가 처음 위치에서 반대편 기관지로 위치이동을 한 경우까지도 있다⁹⁾.

본 연구에서는 환자의 체위변동시 기관지튜브를 의존부위(dependent) 또는 비의존부위(nondependent portion)에 위치시켰을때 생길수 있는 오차를 줄이기 위해 좌측폐 수술시는 우측용 DLT, 우측폐 수술시는 좌측용 DLT를 사용하여 기관지 튜브가 항상 dependent portion에 오도록 하였고, 환자의 체위변동시 머리의 움직임을 최소화 하려고 노력 하였으나 많은 예에서 자리가탈이 있었던 점으로 미루어 어느 정도 머리의 신전과 굴전이 있었던 것으로 사료된다. 또한 자리가탈이 있었던 예중 대부분이 DLT

가 빠진경우인 것으로 보아 머리의 굴전보다는 신전의 영향을 많이 받은 것같고, 특히 4 cm이상 밀어 넣어야 하는 경우는 기관분기부 바로 아래에 위치한 커프를 팽창시 공기가 많이 들어 갔을 경우, 체위변동으로 커프가 밀려 나오면서 커프자체가 모두 뒤로 빠진것이라 생각된다. 본 연구에서와 같이 환자의 체위변동으로인해 우측용 DLT의 경우 65%, 좌측용 DLT는 58%에서 위치이동이 있었던 점으로 미루어, 환자의 체위변동시 좀 더 신중한 배려를 하여야 겠으며, 좌측용 DLT의 경우 튜브의 고정용 기관분기부 바로아래에 위치시키는 것보다 튜브의 radio-opaque line을 기관분기부 아래에 위치시키는 것이 좌측폐상엽 기관지를 막지 않으면서 체위변동에 따른 DLT의 자리이동을 줄일 수 있을 것으로 사료된다. 우측용 DLT의 경우 기관분기부 바로 아래에 커프를 위치시킨 후 커프 slit과 우측 폐상엽기관지를 일치시키는데 어려움이 있고 안전영역이 짧아 일측 폐환기시 기도압의 증가와 저산소증의 빈도가 높아 FOB의 확인이 더욱 필요하다고 생각된다.

결 론

58명의 환자를 대상으로 굴곡성 기관지경으로 확인한 양와위에서의 이중관 기관지 튜브 정위치 깊이는 환자의 신장과 유의있는 상관관계가 있었으며, 체위변동시 60% 정도에서 이중관 기관지 튜브의 자리 이동이 있었다. 따라서 체위변동시에는 이중관 기관지 튜브의 위치를 반드시 재확인 함이 필요한 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) Brodsky JB, Shulman MS, Mark JBD. *Malposition of left-sided double-lumen endobronchial tubes. Anesthesiology* 1985; 62: 667-9.
- 2) Miller RD. *Anesthesia*. 3rd ed, New York: Churchill Livingstone. 1990; 1542-54.
- 3) Brodsky JB, Benumof JL, Ehrenwerth J, Ozaki GT. *Depth of placement of left double-lumen endobronchial tubes. Anesth Analg* 1991; 73: 570-2.

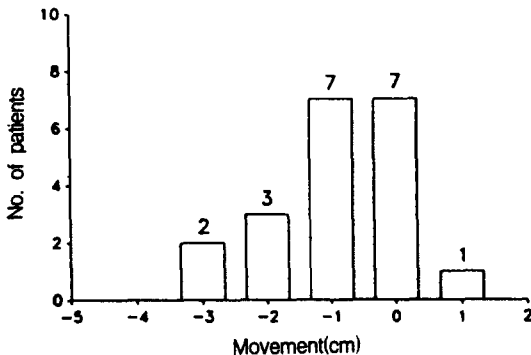


Fig. 3. Incidence and degree of movement of right double lumen tubes after positional change from supine to lateral decubitus position.

- 4) Smith GB, Hirsch NP, Ehrenwerth J. *Placement of double-lumen endobronchial tubes. Br J Anesth* 1986; 58: 1317-20.
 - 5) Collins VJ. *Principles of Anesthesiology. 3rd ed, Philadelphia: Lea & Febigea. 1993; 597-9.*
 - 6) 이상봉, 김종욱, 이해원, 공명훈, 임혜자, 채병국 등. *Fiberoptic bronchoscope를 이용한 double-lumen endobronchial tube의 깊이에 관한평가. 대한 마취과 학회지* 1992; 25: 1171-5.
 - 7) Benumof JL, Partridge BL, Salvatierra C, Keating J. *Margin of safety in positioning modern double-lumen tubes. Anesthesiology* 1987; 67: 729-38.
 - 8) Saito S, Dohi S, Naito H. *Alteration of double-lumen endobronchial tube position by flexion and extension of the neck. Anesthesiology* 1985; 62: 696-7.
 - 9) Riley RH, Marples IL. *Relocation of a double-lumen tube during patient positioning. Anesth Analg* 1992; 75: 1071.
-