

## 외상성 기도 손상의 임상적 고찰

건양대학교 의과대학 흉부외과학교실, 을지대학교 의과대학 흉부외과학교실<sup>1</sup>

조현민 · 김영진 · 류한영 · 황정주<sup>1</sup>

— Abstract —

### Clinical Analysis of Airway Trauma

Hyun Min Cho, M.D., Young Jin Kim, M.D., Ph.D.,  
Han Young Ryu, M.D., Ph.D, Jung Joo Hwang, M.D.<sup>1</sup>

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Konyang University,  
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Eulji University Hospital<sup>1</sup>

**Purpose:** Traumatic airway injuries have high rates of mortality and morbidity. Thus, we evaluated the clinical results of trauma-related airway-injury patients.

**Methods:** A clinical analysis was performed for patients with airway trauma who were admitted and treated at the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Konyang University Hospital from Dec. 2002 to Dec. 2009.

**Results:** Sixteen patients were admitted and treated. Fourteen patients were male, and the ages of the patients ranged from 16 to 75 years. Six cases were penetrating injuries, 4 were traffic-accident injuries. 3 were fall injuries, and 3 were other blunt trauma injuries. Anatomic injuries included 14 trachea cases (87.5%), 1 Rt. main bronchus (6.25%), and 1 Lt. main bronchus cases (6.25%). Diagnosis was made by using computed tomography and bronchoscopy. Five patients were treated with an exploratory thoracotomy, and 7 underwent neck exploration with primary repair. Three patients simply needed conservative management, and 1 patient was treated with a closed thoracostomy. The post-operative mortality rate was 6.25% (1 patient).

**Conclusion:** Airway trauma is dangerous and should be treated as an emergency, so a high index of suspicion is essential for rapid diagnosis and successful surgical intervention in patients with airway injuries. (J Korean Soc Traumatol 2011;24:7-11)

**Key Words:** Airway, Trauma, Trachea, Bronchus

#### I. 서 론

산업화, 경제 발달에 따른 유동 인구의 증가, 경제 능력

의 향상으로 다양한 레저 생활을 즐기면서 교통사고, 낙상, 산업장의 안전사고 등이 증가하고 많은 외상 환자가 증가하게 되었으며 이에 따라 경부 및 흉부 손상도 많이 발생

\* Address for Correspondence : Young Jin Kim, M.D., Ph.D.

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Konyang University

685 Gasoowon-dong, Seo-gu Daejeon 302-718, Korea

Tel : 82-42-600-9150, Fax : 82-42-600-9090, E-mail : kyjcs@kyuh.ac.kr

접수일: 2010년 11월 29일, 심사일: 2011년 1월 10일, 수정일: 2011년 5월 17일, 승인일: 2011년 5월 26일

되고 있다. 특히 경부 및 흉곽 내에는 순환과 호흡에 관여하는 중요 장기가 위치하는 곳으로 흉부 손상은 타 부위의 손상보다 치명적이기에 외상 초기에 신속하고 적극적인 진단 및 치료가 요구된다. 대표적인 흉부 외상은 심장, 대혈관, 흉곽 및 폐장의 손상, 호흡의 통로가 되는 기관 또는 기관지 손상으로 이러한 장기들의 손상은 초기에 적절한 치료를 받지 못할 경우 생명을 잃을 수 있는 중요한 장기이다. 이에 저자들은 본원 응급실을 통하여 내원한 환자 중 외상성 기도 손상 환자들을 대상으로 신속한 진단 및 치료를 모색하고자 연구를 진행하였다.

## II. 대상 및 방법

2002년 12월부터 2009년 12월까지 7년 동안 건양대학교 병원 응급실로 내원하여 외상성 기도 손상이 의심된 환자 22명중 흉부외과로 입원되거나 협진 의뢰되었던 16명을 대상으로 후향적 임상적 고찰을 하였다. 관찰대상은 경부 및 흉부외상을 받은 환자 중 경, 흉부 전산화 단층 촬영이나 기관지 내시경 검사에서 기관 손상이 확인된 환자를 대상으로 성별 및 연령, 기관 손상의 원인, 위치, 진단 방법 및 치료까지 소요된 시간, 임상 증상 및 이학적 소견, 동반 손상, 치료, 합병증 등을 문헌과 함께 비교 관찰하였다. 기관 삽관술에 의한 의인성 기도 손상은 본 연구에서 제외하였다.

## III. 결 과

관찰 대상 환자는(Table 1) 총 16례 였으며 남자가 14례, 여자가 2례로 성비는 7:1 이었다. 연령 분포는 10대 3명, 20대 1명, 30대 3명, 40대 5명, 50대 2명, 60대 70대가 각각 1명으로 10대에서 70대까지 다양하였다. 손상의 원인은 비관통성 손상 10례, 관통성 손상 6례로 비관통성 손상이 많았으며 비관통성 손상 중에는 교통사고와 추락사고가 각각 4례, 3례였으며 그 외 기계의 압박 1례, 구타 2례였다. 관통성 손상은 칼, 유리 같은 예리한 물질에 의한 자상, 총에 의한 손상, 의인성 손상 등 다양하였다. 기도 손상의 위치는 기관(trachea)손상 14례, 우측 주기관지(Rt. main bronchus)손상 1례, 좌측 주기관지(Lt. main bronchus)손상 1례였으며 대부분이 기관 손상이었다. 기관 손상 환자 중 경부 기관 손상 환자는 11례, 개흉술 하 봉합술이 필요했던 흉부 기관 손상 환자는 3례였다. 의인성 기관지 외상 1례는 타 병원에서 좌측 갑상선 적출술 후 퇴원하여 집에 있다가 갑자기 발생된 경부 부종 및 객혈로 응급실로 내원하여 검사상 경부 기관지 손상으로 진단된 예이다.

증상은 흉통, 호흡곤란, 의식 소실, 피하기증, 무기폐, 경부 출혈, 경부 부종, 객혈 등 다양했다. 개방성 창상으로 유관적 기도 손상이 확인된 예를 제외하고 응급실 내원 당시 경, 흉부 전산화 단층 촬영(Fig. 1) 후 기도 손상이 의심되면 기관지 내시경(Fig. 2)을 시행하여 진단했으며

**Table 1.** Clinical summary of traumatic airway injury patients

No.	age/sex	cause	location	Sx & sign	operation	associated injury	time (from Dx to operation)
1	49/M	blunt I*	thoracic T <sup>†</sup>	dyspnea	trans thoracic repair	lung laceration	30
2	44/M	TA <sup>‡</sup>	Lt. main B <sup>§</sup>	chest pain	Lt. pneumonectomy	multiple rib fracture	52
3	67/F	TA	cervical T	shock	cervical repair	SAH <sup>  </sup>	272
4	30/M	stab I	cervical T	bleeding	cervical repair/tracheostomy	thyroid I	9
5	16/M	gun shot I	cervical T	hemoptysis	cervical repair	vessels I	11
6	59/F	stab I	cervical T	bleeding	tracheostomy	none	3
7	32/M	iatrogenic I	cervical T	neck swelling	cervical repair	none	5
8	43/M	stab I	cervical T	bleeding	cervical repair/tracheostomy	vessels I	8
9	75/M	fall down	thoracic T/B	dyspnea	trans thoracic repair	spine fracture	35
10	46/M	blunt I	cervical T	apnea	tracheostomy	hypoxic brain I	1
11	39/M	TA	cervical T	chest pain	closed thoracostomy	lung I	2
12	23/M	stab I	cervical T	bleeding	conservative Tx	none	0
13	18/M	fall down	thoracicT/B	dyspnea	trans thoracic repair	bladder rupture	6
14	56/M	slip down	cervical T	neck pain	conservative Tx	none	0
15	13/M	blunt I	cervical T	neck pain	conservative Tx	none	0
16	45/M	TA	Rt. Main B	dyspnea	Rt. Pneumonectomy	multiple rib fracture	61

\* Injury

† Trachea

‡ Traffic accident

§ Bronchus

|| Subarachnoid hemorrhage

그 당시 진단이 안되었으나 입원 치료 중 기도 손상이 의심스러웠던 경우는 후에 전산화 단층 촬영과 기관지 내시경을 다시 시행하여 확진하였다. 응급실 내원부터 기도 손상으로 진단되고 수술까지 소요된 기간은 내원일 당일부터 12일까지였고 대부분의 경우 내원 당일 응급 수술시행한 경우가 8례, 내원 당시 진단되었으나 환자 상태로 내원 2일째 수술 한 경우가 2례였고 기관지 손상으로 진단이 늦어진 2례는 내원 3일째 수술을 시행받았다. 기관 삽관 후 타과에 입원되어 진단이 늦어진 1례는 내원 12일 후 수술을 하였다.

치료는 16례중 12례에서 손상된 위치에 따라 경부 절개 또는 개흉술을 시행하였다. 12례 중 전폐 적출술 2례, 개흉하 기관 단순 봉합술 3례, 경부 기관 단순 봉합술 3례, 기관 절개술 2례, 기관 단순 봉합술 및 기관 절개술을 동시에 시행한 2례, 단순히 흉관 삽관술만 시행한 경우가 1례였다. 1례에서 수술 중 다발성 늑골 골절로 늑골 금속 고정술을 동반 시행 하였고 복강내 출혈에 의해 진단된 방광 파열 1례에서는 시험적 개복술이 동반 시행되었다. 진단이 늦어진 주기관지 파열 2례는 수술 당시 파열부위 기관지의 심한 염증 반응으로 단순 봉합술이나 기관 단단 문합을 할 수 있는 정상적인 기관지의 여유가 없어 전폐 적출술을 시행하였는데 초기 진단이 되었으면 일차 봉합술 또는 기관 단단 문합을 시행할 수 있었을 것으로 사료된다. 국소 마취 하 기관 절개를 시행한 2례중 1례는 사망한 환자로 경부 기관지가 둔상에 의해 부서진 상태로 기도 유지를 위해 기관 절개술을 시행하였고 다른 1례는 경부 기관지의 자상으로 출혈에 의한 기도 폐색 방지를 위

해 상해 부위에 기관 절개를 시행하였다. 기관 절개술과 단순 봉합술을 시행한 2례는 모두 자상에 의한 경부 기관지의 다발성 손상으로 손상 부위의 단순 봉합과 출혈에 의한 기도 폐색 방지를 위해 일시적 기관 절개술을 시행하였다. 기관 또는 기관지 수술 중 기관지 내시경으로 확인이 불가할 정도의 작은 기관 손상 4례중 3례에서는 항생제 투여 등의 보존적 치료를 시행했고 1례는 기흉 발생으로 흉관 삽관술만 시행하였다. 10례에서 전신 마취 하 수술이 진행되었으며 2례는 국소 마취 하에 기관 절개술을 시행하였다. 동반된 타 장기의 손상과 나타난 증상은 피하기중, 기종격동, 늑골 골절, 외상성 혈기흉, 식도 손상, 갑상선 손상, 경부 혈관 손상, 외상성 뇌출혈, 척추 골절, 쇄골 골절, 두개골 골절, 저산소성 뇌손상, 방광 파열 등 다양하였다. 치료를 받은 16례중 조기 합병증 또는 만기 합병증은 없었다. 사망한 1례는 응급실 내원 당시 외상에 의한 심한 외상성 뇌출혈과 저산소성 뇌 손상이 동반되어 응급 기관 절개술을 시행하고 인공 호흡기 치료를 하였으나 내원 3일 만에 사망하였다.

#### IV. 고 찰

전체 경, 흉부 외상 환자 중 기도 손상 발생은 드물다. Huh(1) 등은 전체 외상 환자의 약 0.13%만이 기도 손상으로 치료 받았다고 보고하고 있고 Gussack(2) 등은 5년동안 3만명의 외상 환자 중 109명이 경, 흉부 둔상 환자였으며 이 중 기도 손상 환자는 오직 4명뿐이었다는 보고를 하였다. 그러나 외상에 의한 기관 또는 기관지 손상은 호흡과 밀접한 연관이 있기에 환자의 사망을 초래할 수 있는 응급 질환으로 신속한 진단과 응급 치료로 사망률을 감소시킬 수 있다.

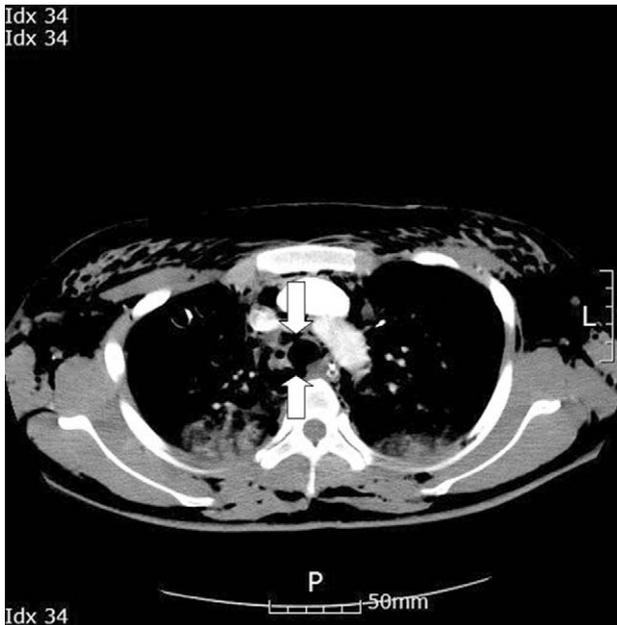


Fig. 1. Contrast enhanced Chest CT showed defects in anterior and posterior tracheal wall (white arrow).

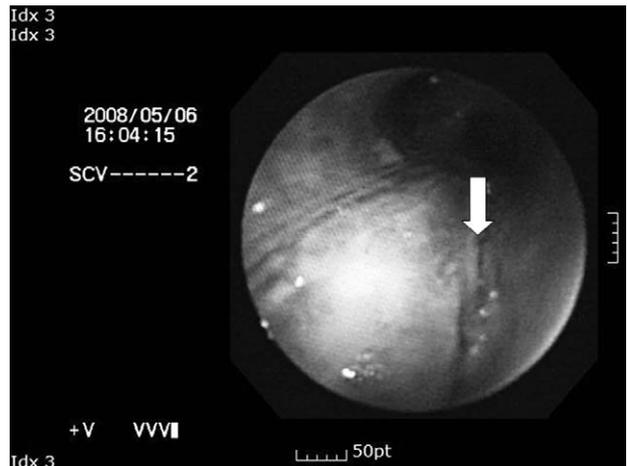


Fig. 2. Bronchoscopy showed linear thoracic tracheal laceration between Rt. cartilagenous and membranous portion (white arrow).

일반적 기관이나 기관지의 손상의 원인은 관통성 손상과 비관통성 손상으로 나눌 수 있고 기도 삽관술이나 내시경 검사 중 발생하는 의인성 손상, 칼이나 날카로운 물체에 의한 자상, 총상 등 관통성 손상이 흔하다.(3) Barrada,(4) Flynn(5) 등은 70% 정도가 관통성 손상으로 원인을 보고하였으며 비관통성 손상인 둔상, 교통사고 등에 의한 기관, 기관지 손상의 발생빈도는 드문 것으로 보고하였다.(6) 그러나 본 연구에서는 오히려 비관통성 손상이 관통성 손상보다 더 많이 발생함을 보고하고 있다. 그 이유는 우리나라가 외국에 비해 교통사고나 낙상 같은 산업재해로 인한 외상이 많고 총기류에 의한 외상이 적어 비관통성 손상이 상대적으로 많은 비율을 차지하고 있다고 생각된다. 둔상에 의한 기도 손상은 두 가지의 다른 기전으로 나눌 수 있는데 첫째는 강한 외부의 힘이 직접 목의 앞쪽에 손상을 초래하여 기관의 연골이 편편해지면서 충격의 힘이 기관의 뒷벽에 가해지면서 선상 손상을 발생시키는 기전과 흉부의 둔상으로 성문이 단치면서 갑자기 흉곽내 압력이 증가 하여 LaPlace's Law에 의한 내경이 가장 큰 기관 분기부 또는 주기관지의 파열이다.(1) 본 연구에서 둔상은 대부분이 교통사고였으며 그 외 구타, 기계 압박, 낙상, 넘어짐 등 이었다. 관통상은 칼, 유리등에 의한 자상, 그 외 총상과 갑상선 제거술 후 발생한 드문 예도 있었다. 비슷한 예로 Chauhan(7) 등은 갑상선 제거술 후 발생한 기관 피사를 보고하였다.

성별 및 연령 분포는 보고된 모든 연구에서 남자가 많았고 30, 40대의 중년층이 많았다. 이는 중년의 남성이 사회에서 활동성이 많고 그만큼 외상에 노출될 확률이 많음을 의미한다. 저자들의 연구도 비슷한 결과를 얻었다.

증상은 기도 손상의 부위에 따라 다양하다. Deshpande(8)는 주로 피하기종, 기종격동, 기흉, 애성, 호흡곤란, 연하곤란, 객혈, 경부 피부 손상 등을 다양하게 보고하였고 본 저자들도 유사한 관찰을 할 수 있었다. 특히 Kuttenger(9) 등은 흉부 기관 또는 기관지 손상 환자에서 가장 주된 증상이 피하기종이라고 보고하였고 저자들의 경우 관찰 대상 16명중 50%인 8례에서 피하기종이 관찰되었으며 주기관지가 파열된 2례에서 심한 피하기종을 보였다.

진단에서 가장 유용한 검사는 기관지내시경(10)과 경부 및 흉부 전산화 단층 촬영이다. 기관지 내시경은 정확한 손상부위를 관찰할 수 있고 적절한 치료 계획을 세우는데 유용하다. 경부 및 흉부 전산화 단층촬영도 진단에 필요한 검사이나 미세한 손상에서는 병변 부위 진단이 간혹 어려울 수 있다. Moriwaki(11) 등은 3-D 전산화 단층촬영(3-Dimensionally Reconstructed Computed Tomography)이 기관 및 기관지 손상의 위치 진단에 유용하다고 보고하였다.

손상 부위는 손상 기전에 따라 관통성 손상인 경우 경

부 기관의 손상이 많고, 흉부 기관이나 기관지의 손상은 비관통성 손상에 의한 경우가 많다고 보고되어 있으며, 저자들의 경우에도 흉부 기관이나 기관지 손상은 모두 비관통성 손상에 의한 것이었다. 또한 주기관지 손상은 우측이 좌측보다 2배 많이 발생하는 것으로 보고되어 있다.(12) Guillaumondegui(13) 등에 의하면 동반 손상은 경부 척추, 식도, 두경부 등 다양하게 보고 되어 있으며 본 연구에서도 식도, 갑상선, 경부 혈관, 늑골, 방광 등 여러 장기의 손상이 동반되었다.

외상성 기도 손상의 가장 위험한 합병증은 적절한 기도 유지 실패로 인해 호흡을 할 수 없게 되는 상태이다. 따라서 기도 손상 환자의 첫째 치료는 적절한 기도 유지의 평가이다. 손상 부위의 평가나 적극적인 치료에 앞서 환자의 의식 상태 및 호흡 상태를 파악하여 호흡이 적절치 않을 시 먼저 기도 확보를 위해 기관 삽관술이나 응급 기관절개술을 시행해야 한다. 기도 유지가 확보된 후 여러 검사를 통해 손상 부위를 파악하고 적극적인 치료를 하게 되는데 손상 부위, 정도 등에 따라 고식적인 경과 관찰부터 수술적 교정까지 다양한 치료가 필요하다. 손상된 기도가 미미하고 특별한 증상이나 합병증이 없는 경우 고식적인 관찰(14)이나 기관 삽관 및 폐쇄성 흉강 삽관 등의 단순 배액술(15)로 치료 좋은 성적을 보고한 연구도 있다. 수술적 치료에서 저자들은 기관 봉합술 11례 모두 흡수성 봉합사로 단속 봉합을 시행 했고 Roxburgh(16)도 같은 방법을 보고하였다. 경부 접근시 표준 사위 또는 가로 절개로 좋은 시야 확보를 할 수 있고 흉부 접근 시에는 우측 개흉술이 수술 시야 확보에 좋다고 보고 되어 있는데(17) 이는 좌측 개흉 시 대동맥 궁 때문에 수술의 어려움이 있기 때문이다. 그러나 좌측 원위부 기관지 손상 시 좌측 개흉술을 시행할 수도 있으며 높은 흉부 기관의 손상이나 복잡한 손상이 동반된 예에서는 흉골 절개술을 시행하기도 한다. 복잡하고 길게 손상을 받은 경우 기관 내 스텐트를 삽입하는 방법도 보고되어 있다.(18) Heldenberg(19) 등은 외상성 기도 손상의 대부분의 환자들이 심한 동반 손상으로 병원으로 이송되기 전 사망한 것으로 보고되었으나 본 연구는 본원 응급실 내원 당시 사망했던 환자는 정확한 진단을 할 수 없어 본 연구에서 제외하였다. 치료나 수술 후 합병증은 수술 부위의 공기 누출을 보고한(1) 연구가 있었고 동반된 손상이나 호흡 부전증이 의한 사망을 13%로 보고하기도 했다.

## V. 결 론

기도 외상 환자에서 진단 시간이 지연될수록 수술의 범위가 커지고 수술 시간이 길어지며 수술 후 합병증의 발생 빈도가 많아질 수 있으므로 빠르고 정확한 진단과 수

술적 치료가 필요하다. 따라서 경부 및 흉부 외상 환자에서 내원 당시 활력징후의 이상 소견, 의식 소실, 피하기증, 출혈이나 객혈, 무기폐등의 증상이 관찰되면 경,흉부 전산화 단층촬영과 기관지 내시경을 적극적으로 시행하여 기도의 손상 유, 무를 반드시 확인해야 할 것이다.

## REFERENCES

- 1) Huh J, Milliken JC, Chen JC. Management of tracheobronchial injuries following blunt and penetrating trauma. *The American Surgeon* 1997;63:1343-8.
- 2) Gussack GS, Jurkovich GJ, Luterman A. Laryngotracheal trauma: a protocol approach to a rare injury. *Laryngoscope* 1986;96:660-5.
- 3) Stark P. Imaging of tracheobronchial injuries. *J Thorac Imaging* 1995;10:206-19.
- 4) Barmada H, Gibbons JR. Tracheobronchial injury in blunt and penetrating chest trauma. *Chest* 1994;106:74-8.
- 5) Flynn AK, Thomas AN, Schechter WP. Acute tracheobronchial injury. *J Trauma* 1989;29:1326-30.
- 6) Eipe N, Choudhrie A. Tracheal rupture in a child with blunt chest injury. *Pediatric Anesthesia* 2007;17:273-7.
- 7) Chauhan A, Ganguly M, Saidha N, Gulia P. Tracheal necrosis with surgical emphysema following thyroidectomy. *J Postgrad Med* 2009;55:193-5.
- 8) Deshpande S. Laryngotracheal separation after attempted hanging. *Br J Anaesth* 1998;81:612-4.
- 9) Kuttenger JJ, Hardt N, Schlegel C. Diagnosis and initial management of laryngotracheal injuries associated with facial fractures. *J Craniomaxillofac Surg* 2004;32:80-4.
- 10) Beye MD, Diouf E, Kane O. Traumatic tracheobronchial rupture: importance of early respiratory resuscitation and bronchoscopy. *Dakar Med* 2001;46:151-2.
- 11) Moriwaki Y, Sugiyama M, Matsuda G, Toyoda H, Kosuge T, Uchida K, et al. Usefulness of the 3-D dimensionally Reconstructed Computed Tomography Imaging for Diagnosis of the Site of Tracheal Injury. *World J. Surg.* 2005;29:102-5.
- 12) Iwasaki M, Kaga K, Ogawa J. Bronchoscopy findings and early treatment of patients with blunt tracheobronchial trauma. *J Cardiovasc Surg* 1994;35:269-71.
- 13) Guillaumondegui OD, Nance ML, Gaynor JW. Successful management of concomitant blunt injury to the trachea, esophagus, and cervical spine in a 6-year-old girl. *J Pediatr Surg* 2004;39:1130-2.
- 14) Swan KG Jr, Swan BC, Swan KG. Decelerational thoracic injury. *J Trauma* 2001;51:970-4.
- 15) Slimane MA, Becmeur F, Aubert D. Tracheobronchial ruptures from blunt thoracic trauma in children. *J Pediatr Surg* 1999;34:1847-50.
- 16) Roxburgh JC. Rupture of the tracheobronchial tree. *Thorax* 1987;42:681-8.
- 17) Chen RH, Ott DA. Left thoracotomy for distal tracheal repair. *Ann Thorac Surg* 1996;61:1819-21.
- 18) Martinez-Ballarin JI, Diaz-Jimenez JP, Castro MJ, Moya JA. Silicone stents in the management of benign tracheobronchial stenosis: Tolerance and early results in 63 patients. *Chest* 1996;109:626-9.
- 19) Heldenberg E, Vishne TH, PleyMet. Major bronchial trauma in the pediatric age group. *World J Surg* 2005;29:149-53.