

단순 흉부 촬영상의 기관내경 : 690명의 정상인에서의 인구 통계학적 제측¹

배인영 · 정원모 · 이경희 · 변의석 · 정승은² · 박찬섭 · 임명관 · 정원균

목 적 : 정상 성인의 단순 흉부X-선 사진상에서 전후경, 좌우경의 정상범위를 추정하고 기관내경과 성, 연령, 신장 및 체중과의 상관관계를 분석하여 기관 내경에 변화를 주는 변수를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법 : 본원에서 정기 건강검진을 받기 위해 내원하여 전후경, 좌우경 단순 흉부X-선을 촬영한 사람으로 폐 병변이 없고 과거력이나 이학적소견상에서도 병력이 없는 성인 남녀 690명을 대상으로 하였다.

기관은 전후경과 좌우경을 각각 단순 흉부X-선상에서 동맥궁 상방 2cm 부위에서 기관벽을 제외한 기관내의 공기 음영만으로 측정하였다. 또한 기관 내경과 연령, 신장 및 체중과의 관련성을 보기 위해 상관분석을 시행하였다.

결 과 : 남자의 기관의 정상범위는 전후경이 16mm에서 25mm, 좌우경은 14mm에서 22mm로 측정되었으며 여자는 전후경이 12mm에서 20mm, 좌우경은 12mm에서 18mm로 측정되었다. 남성과 여성에서 전후경과 좌우경의 차이를 분석한 결과 남녀 모두 통계적으로 유의하게 전후경이 좌우경보다 컸다. 기관 내경과 연령, 신장 및 체중과의 관련성을 보기 위해 상관분석을 시행한 결과, 남자에서는 전후경은 신장 및 연령과, 좌우경은 신장과 유의한 상관관계를 보였으며, 여자에서는 전후경은 신장과, 좌우경은 신장 및 체중과 유의한 상관관계를 보였다.

결 론 : 단순 흉부 X-선 사진상 정상 기관의 범위는 남자에서 더 크고, 좌우경보다는 전후경이 더 컸으며, 연령, 신장, 체중중에서 기관의 크기와 관련된 가장 중요한 요소는 신장으로 나타났다.

서 론

기관의 내경은 여러 질환에 따라 확장 또는 협착의 형태를 보일 수 있고 정상적인 개체에서도 여러 요인에 따라 차이가 있을 수 있다(1-3).

외국 성인의 정상기관 내경 측정에 대한 보고는 다소 있으나(4-6), 그 결과에 많은 차이가 있고, 한국인에 대한 자료는 거의 없다. 또한 기관 내경을 측정하는 부위도 서로 다르고(7) 그 측정하는 영상법도 단순 흉부 X-선 혹은 CT(컴퓨터 단층촬영) 등 다양하다.

이에 저자들은 한국 정상 성인에서 흉부X-선 사진상 동맥궁 상방 2cm에서 기관의 전후경과 좌우경을 측정하여 평균값과 정상범위를 구하고 기관 내경과 인구 통계학(demographies)과의 상관관계를 분석하였다.

대상 및 방법

1994년 4월부터 1995년 8월까지 인하대학교병원 건강관리과를 내원한 환자중 단순 흉부X-선 촬영에서 폐 병변이 발견되지 않았고 과거력 및 이학적 소견상으로도 질병이 없는 성인 남녀 690명을 대상으로 하였다. 이중 남자가 464명 여자가 226명 이었고, 연령은 남자가 20-69세, 여자가 20-68세였다.

전예에서 최대 흡입 상태에서 흉부전후면과 측면상을 촬영하였으며 초점-필름간 거리를 6 feet(1.83m)로 하여 확대율을 최소로 줄였다. 방사선 촬영조건은 후전면상에서는 120Kvp, 4mAs, 측면상에서는 125Kvp, 15mAs로 조절하였고, Bucky grid (8:1)와 회토류 증감지를 이용하였다.

기관 내경의 측정은 전후경과 좌우경을 모두 동맥궁 상방 2cm 높이에서 측정하였으며 기관벽을 제외한 기관내의 공기음영만을 측정하였다(Fig. 1). 측정된 기관의 내경은 전후경과 좌우경으로 분류하여 이를 각각 대상의 성, 연령, 신장 및 체중과 비교하였다.

통계처리는 PC-SAS ver 6.04를 이용하였으며, 연령에

¹인하대학교 의과대학 방사선과학교실

²인제대학교 의과대학 방사선과학교실

이 논문은 1996년 4월 19일 접수하여 1996년 7월 31일에 채택되었음

따른 전후경과 좌우경의 차이는 대상을 20대에서 60대까지 다섯군으로 나눠 ANOVA분석을 하였고 기관내경의 전후경과 좌우경의 차이는 paired t-test를 시행하였다. 또한 전후경과 좌우경의 신장과 체중과의 관련성은 Pearson 상관분석을 하여 평가하였다(8).

결 과

기관지 전후경과 좌우경의 정상범위는 남자의 경우 전후경이 16-25mm이고 좌우경이 14-22mm, 여자의 경우 전후경이 12-20mm이며 좌우경이 12-18mm로 측정되었다. 평균은 남자의 경우 전후경이 $20.70 \pm 2.2\text{mm}$ 이고 좌우경이 $17.88 \pm 1.78\text{mm}$ 였으며, 여자는 전후경이 $15.92 \pm 1.90\text{mm}$ 이었고 좌우경이 $15.30 \pm 1.48\text{mm}$ 이었다. 이 측정결과를 근거로 한국인 20세 이상 성인의 평균 전후경과 좌우경을 95% 신뢰구간으로 추정한 결과 남자는 전후경은 20.50-20.91mm 이고 좌우경이 17.70-18.04mm 이었다. 여자는 전후경은 15.67-16.17mm이고 좌우경이 15.0-15.59mm로 추정할 수 있다.

남여 기관지 전후경과 좌우경을 연령별로 분석한 결과 (Table 1) 전후경은 남자가 평균 20.7mm이고 여자가 평균 15.9mm로 측정되어 남자가 여자보다 평균 4.8mm 컸으며 좌우경은 남자가 평균 17.9mm이고 여자가 평균 15.3mm로 측정되어 남자가 여자보다 평균 2.6mm 크게 측정되었다 (Fig 2). 남자와 여자에서 전후경과 좌우경의 차이를 분석한 결과 남자의 경우는 전후경과 좌우경의 차이의 평균이 2.8mm이었고 이 차이는 통계적으로 유의했으며 ($p=0.0001$) 따라서 기관지 횡단절편상 난원체의 모양임을 알 수 있다. 여자의 경우는 전후경과 좌우경의 차이의 평균이 0.6mm이었고 이도 통계적으로 유의했으며 ($p=0.0001$), 횡단절편상 남자와 비교하여 비교적 원형에 가까운 난원형임을 알 수 있다 (Fig. 2).

연령군에 따른 전후경과 좌우경의 차이를 분석한 결과 여자의 경우는 연령군간에 유의한 차이는 없었으나 ($p=0.5138$), 남자의 경우는 유의한 차이로 전후경이 증가하여 연령이 증가할수록 난원형의 정도가 증가하는 경향을 보였다 (Fig. 2).

Table 1. Mean Tranverse and AP Tracheal Diameters in Normal Subjects by Gender and Age

Male				Female		
Age(Years)	No	Tracheal Diameter(mm) : Mean \pm SD		No	Tracheal Diameter(mm) : Mean \pm SD	
		Transverse	AP		Transverse	AP
20—29	66	17.8 \pm 1.8	19.5 \pm 2.5	38	15.2 \pm 1.2	15.5 \pm 1.6
30—39	85	17.8 \pm 1.8	20.6 \pm 1.9	40	15.2 \pm 1.8	16.0 \pm 2.3
40—49	120	17.8 \pm 1.7	20.9 \pm 2.1	43	15.6 \pm 1.6	16.0 \pm 2.2
50—59	118	18.1 \pm 1.8	21.0 \pm 2.2	59	15.5 \pm 1.4	16.1 \pm 1.7
60—69	75	17.7 \pm 1.9	21.0 \pm 2.5	36	14.8 \pm 1.3	15.8 \pm 1.5

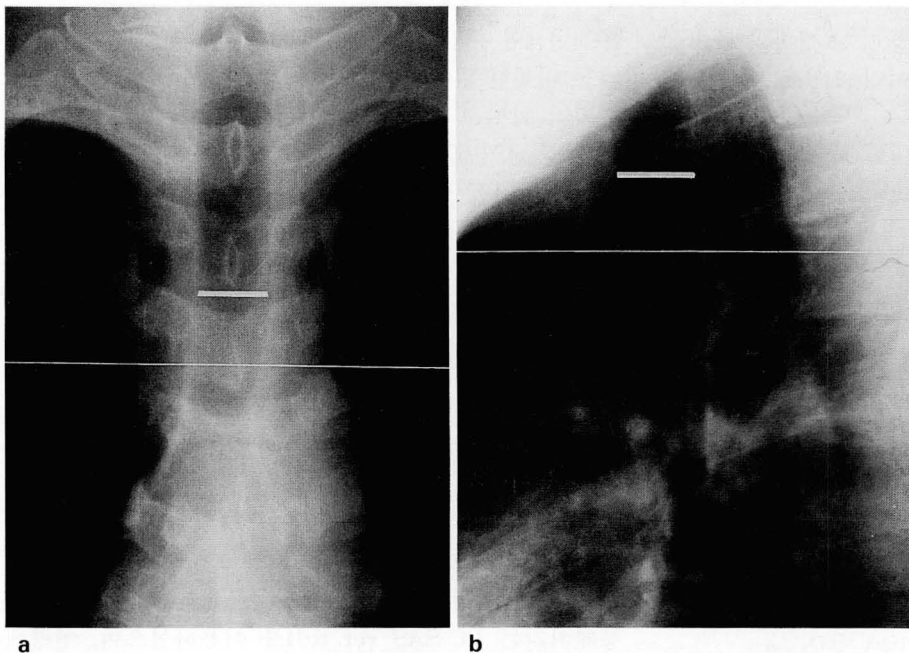


Fig. 1. a. Level of measurement of transverse (thick line) tracheal diameters, 2cm above projected top of aortic arch (thin line)
b. Level of measurement of AP (thick line) tracheal diameters, 2cm above projected top of aortic arch (thin line)

Table 2. Mean Transverse and AP Tracheal Diameters in Normal Subjects by Gender and Height

Height(cm)	Male			Female		
	No	Tracheal Diameter(mm) : Mean \pm SD		No	Tracheal Diameter(mm) : Mean \pm SD	
		Transverse	AP		Transverse	AP
145-149				26	15.0 \pm 1.5	15.5 \pm 1.5
150-154				57	15.1 \pm 1.4	15.8 \pm 1.9
155-159	19	17.5 \pm 2.4	20.5 \pm 2.4	80	15.3 \pm 1.4	16.0 \pm 1.8
160-164	84	17.6 \pm 1.8	20.3 \pm 2.4	50	15.4 \pm 1.4	15.9 \pm 1.9
165-169	160	17.8 \pm 1.7	20.5 \pm 2.3	13	15.3 \pm 2.1	16.8 \pm 3.1
170-174	141	18.0 \pm 1.7	21.0 \pm 1.9			
175-180	57	18.2 \pm 1.9	21.2 \pm 2.3			

기관 전후경, 좌우경과 신장과의 관련성 (Table 2)을 보기 위해 상관분석을 시행한 결과 남자의 경우, 전후경 ($r=0.15$, $p=0.0015$)과 좌우경 ($r=0.13$, $p=0.0064$)이 신장과는 유의한 상관관계로 증가하였으며 여자의 경우에서도 전후경 ($r=0.18$, $p=0.0075$)과 좌우경 ($r=0.22$, $p=0.0011$)이 신장과 유의한 상관관계로 증가하였다 (Fig. 3).

기관 전후경, 좌우경과 체중과의 관련성 (Table 3)을 보기 위해 상관분석을 시행한 결과 남자의 경우 전후경 ($r=0.082$, $p=0.0777$)과 좌우경 ($r=-0.049$, $p=0.2902$) 모두 체중과 유의한 상관관계를 보이지 않았고 여자의 경우 좌우경 ($r=0.15$, $p=0.022$)은 체중과 유의한 상관관계로 보였으나 전후경 ($r=0.0035$, $p=0.9584$)은 체중과 유의한 상관관계를 보이지 않았다 (Fig. 4).

고 찰

정상 기관은 해부학적으로 흉외기관과 흉내기관으로 구분할 수 있으며 흉외기관은 윤상연골 하부에서 시작하여 폐첨부까지로 길이가 2-4cm가 되며, 횡단면상 모양이 윤상연골내에서는 원형으로 보이고 윤상연골의 하방에서는 타원형이거나 말발굽모양을 보인다 (9). 윤상연골 하방에서는 주위 연부조직 밀도보다 높은 밀도를 나타내는 갑상선이 전측면을 따라 감싸고 있으며 식도는 기관 바로 뒤에

놓여 있거나 약간 왼쪽으로 치우쳐있다 (10). 흉내기관은 폐첨부에서 기관분기부까지로 길이가 6-9cm 정도이고 위쪽은 횡단면상 원형 또는 말발굽 모양이고 기관의 우측벽은 우측폐와 접하고 있다. 아랫부분은 대동맥궁이 기관의 좌측전벽과 접하고 있다 (9, 10).

Breathnach 등 (6)의 보고에 의하면 미국인의 기관 내경 측정에서 20-79세 사이의 남자는 전후경이 좌우경에 비교하여 통계적으로 유의하게 넓게 측정되었으며 여자는 전후경이 좌우경에 비교하여 넓게 측정되었으나 통계적으로 유의하지는 않았으며 49세 이상의 대상에서만 통계적으로

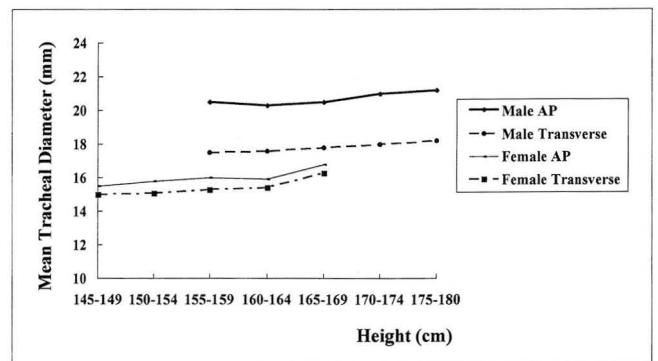
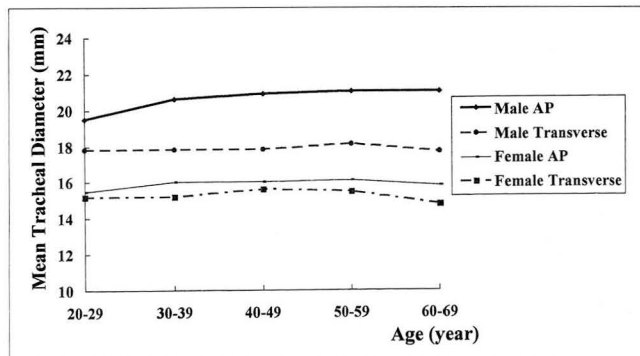
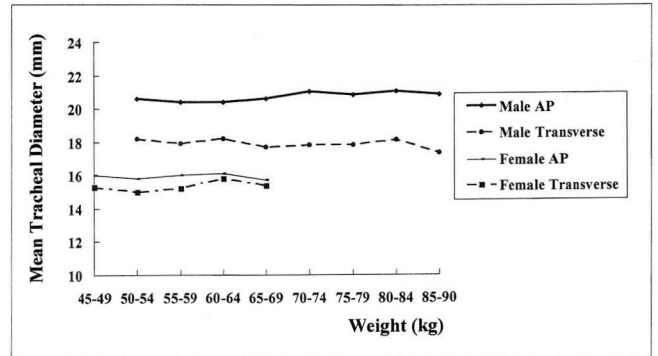

Fig. 3. Mean transverse and AP diameters (mm) in normals by gender and height (cm)

Fig. 2. Mean transverse and AP diameters (mm) in normals by gender and age group (decades)

Fig. 4. Mean transverse and AP diameters (mm) in normals by gender and body weight (Kg)

Table 3. Mean Tranverse and AP Tracheal Diameters in Normal Subjects by Gender and Weight

Height(cm)	Male			Female		
	No	Tracheal Diameter(mm): Mean \pm SD		No	Tracheal Diameter(mm): Mean \pm SD	
		Transverse	AP		Transverse	AP
45-49	39	15.3 \pm 1.5	16.0 \pm 1.6			
50-54	26	18.2 \pm 1.5	20.6 \pm 2.1	55	15.0 \pm 1.3	15.8 \pm 1.7
55-59	46	17.9 \pm 2.1	20.4 \pm 2.3	59	15.2 \pm 1.4	16.0 \pm 1.9
60-64	81	18.2 \pm 1.9	20.4 \pm 2.6	38	15.8 \pm 1.4	16.0 \pm 2.2
65-69	105	17.7 \pm 1.7	20.6 \pm 2.1	35	15.4 \pm 1.4	15.7 \pm 2.4
70-74	96	17.8 \pm 1.8	21.0 \pm 2.5			
75-79	60	17.8 \pm 1.6	20.8 \pm 1.9			
80-84	36	18.1 \pm 1.6	21.0 \pm 2.0			
85-90	14	17.3 \pm 2.0	20.8 \pm 1.7			

유의하였다. 또한 20-69세 사이의 남녀에서 남자의 전후경과 좌우경이 여자보다 넓게 측정되었으며 그 차이는 통계적으로 유의하였다(6). 10-19세 사이의 남녀에서 남녀간의 전후경과 좌우경의 차이는 남자가 여자보다 넓게 측정되었으나 이는 통계적으로 유의하지 않았다(6). 또한 이들의 연구에서는 남자와 여자간 성장양상에 차이를 보였는데 남자는 기관내경이 10-20대에 급격하게 증가하였으며 30대 이후에는 완만한 성장양상을 보였고 여자는 10대에서 30대에 걸쳐 완만한 성장양상을 보였다(6).

저자들의 경우에는 키가 클수록 남녀 모두 유의하게 기관내경의 확장을 볼 수 있었으며, 남자는 나이가 증가할수록 기관의 전후경이 증가하는 것을 볼 수 있었고 여자는 체중이 증가할수록 기관의 좌우경이 감소하였다. 여자는 연령이 증가할수록 기관내경에 차이를 보이지 않았지만 남자의 경우 전후경은 유의한 차이를 보였다. 남자와 여자의 전후경과 좌우경의 차이를 분석해본 결과 남녀 모두 통계적으로 유의하게 전후경이 좌우경보다 넓게 측정되었으나 남자는 전후경과 좌우경의 차이의 평균이 2.81mm이었으며 여자는 0.62mm로 측정되어 횡단면상으로 볼때 남자는 난원체의 모양을 보이고 여자는 원형의 모양을 보였다.

기관 내경의 측정 방법으로 대동맥궁 상방 1cm에서 측정한 보고가 있고 기관분기부에 근접한 상부에서 측정하여 보고한 예(7)도 있어서 각각 측정방법에 차이가 있었다. 기관분기부는 심장의 상부와 대혈관에 가려져 측정하기 어려운 경우가 있으며 대동맥궁 2cm 이상에서는 측면상에서 어깨뼈와 중복되어 정확한 측정이 힘들다고 보고되고 있다(4). 저자의 경우에는 대동맥궁 상방 2cm 높이에서 측정하여 심장의 상부나 대혈관 또는 어깨뼈와 중복됨이 없이 기관내경을 측정할 수 있었다.

소아에서는 연령, 신장, 체중, 및 체표면적등의 변수와 기관의 내경, 횡단면적 사이의 상호 연관관계가 있다고 보고된 바 있으나(11, 12), 성인에서는 기관의 내경과 횡단면적이 성별이외의 다른 변수와는 관련이 없다고 하였다(4, 6).

본 연구에서는 10대의 연령층은 대상의 수가 적어 제외시켰는데 좀 더 많은 증례를 모아 분석하면 기관의 남녀간 성장양상을 아는것이 가능하리라 생각된다.

본 연구의 결과를 근거로 한국인 20세 이상 성인의 평균 전후경과 좌우경을 95% 신뢰구간으로 추정한 결과 남자는 좌우경이 17.70-18.04mm이고 전후경은 20.50-20.91mm이었고, 여자는 좌우경이 15.0-15.59mm이고 전후경은 15.67-16.17mm이었다. 남녀 모두에서 전후경이 좌우경에 비해 의미있게 컸으며, 남자의 경우 좌우경은 신장과, 전후경은 신장및 연령과 상관관계를 보였고, 여자의 경우 좌우경은 신장과는 상관관계를, 체중과는 역상관관계를 보여, 신장이 기관의 크기에 있어 가장 의미있는 요소였다.

참 고 문 헌

- Gobson GJ, Davis P. Respiratory complications of relapsing polychondritis. *Thorax* 1974;29:726-731
- Schowengerdt CG, Suyemoto R, Main FB. Granulomatous and fibrous mediastinitis. A review and analysis of 180 cases. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 1969;57:365-379
- Miller RH, Shulman JB, Canalis RF, et al. Klebsiella rhinoscleromatis: a clinical and pathogenic enigma. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1979;87:212-221
- Vock, P, Spiegel T, Fram EK et al: CT assesement of the adult intrathoracic cross section of the trachea. *J Comput Assist Tomogr* 1984;8:1076-1082
- Brown BM, Oshita AK, Castellino RA: CT assessment of the adult extrathoracic trachea. *J Comput Assist Tomogr* 1983;7:415-418
- Breatnach E, Abbott GC, Fraser RG: Dimensions of the normal human trachea. *AJR* 1984;141:903-906
- Greene R. Saber-sheath trachea: relation to chronic obstructive pulmonary disease. *AJR* 1978;130:441-445
- 조인호. SAS 강좌와 통계 컨설팅. 3rd ed. 서울 칼라인쇄사, 1995: 18(3)-19(21)
- Gamsu G, Webb WR: Computed tomography of the trachea: Normal and abnormal. *AJR* 1982;139:321-326
- Gamsu G, Webb WR: Computed tomography of the trachea and mainstem bronchi. *Semin Roentgenol* 1983;18:51-60

11. Effmann EL, Fram EK, Vock P et al : Tracheal cross-sectional area in children; CT determination. *Radiology* 1983;149: 137-140
12. Griscom NT, Computed tomographic determination of tracheal dimensions in children and adolescents. *Radiology* 1982;145: 361-364

Journal of the Korean Radiological Society 1996 ; 35(4) : 481~485

Tracheal Luminal Diameter on Chest Radiographs : Demographic Data in 690 Normals¹

In Young Bae, M.D., Won Mo Chung, M.D., Kyung Hee Lee, M.D.
Ui Suk Byun, M.D., Seung Eun Chung, M.D.², Chan Sup Park, M.D.,
Myung Kwan Lim, M.D., Won Kyun Chung, M.D.

¹Department of Radiology, College of Medicine, Inha University

²Department of Radiology, College of Medicine, Inje University

Purpose: To assess the normal range of transverse and AP diameter of the trachea on simple chest radiographs and to determine whether or not there is any correlation between tracheal diameter and age, sex, height, or body weight.

Materials and Methods: Six hundred and ninety patients with no lesion on chest radiographs and no clinical evidence of respiratory disease were involved in this study. To obtain transverse and lateral diameters, the internal diameter of the tracheal air column was measured at a level 2cm above the top of the aortic arch on both posteroanterior and lateral radiographs.

Results: The normal ranges of AP and transverse diameters of the trachea were 16 to 25mm, and 14 to 22 mm in men, respectively and 12 to 20mm and 12 to 18mm in women. Statistically significant differences were observed between AP and transverse diameter in both in men and women, the former being consistently larger than the latter in both sexes. In men, significant correlations were observed between transverse diameter and patients' height, and between AP diameter and age as well as height. In women, significant differences were observed between AP diameter and patients' height, and transverse diameter and height as well as body weight of patients.

Conclusions: Normal tracheal diameter was larger in men than in women. and AP diameter was larger than transverse diameter. Patients' height showed persistent correlation with luminal diameter.

Index Words : Trachea

Thorax, radiographs

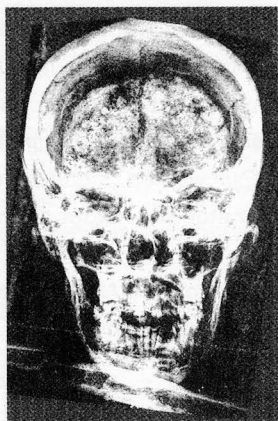
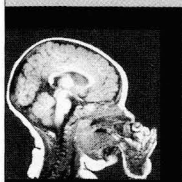
Address reprint requests to : In Young Bae, M.D., Department of Radiology, Inha University Hospital,
3309-327, Taepyeong-Dong, Sujong-Ku, Songnam, Kyunggi-Do, 461-192, Korea,
Tel. 82-342-720-5225 Fax. 82-342-755-2812

OFFICE:

EUROPEAN CONGRESS OF RADIOLOGY - ECR'97
NEUTORGASSE 9/2A
A-1010 VIENNA/AUSTRIA

PHONE: (+43/1) 533 40 64, 533 40 65, 533 40 66
FAX: (+43/1) 533 40 649

EMAIL: OFFICE@ECR.TELECOM.AT
WWW: WWW.ECR.TELECOM.AT\ECR



ECR '97 EUROPEAN CONGRESS
OF RADIOLOGY MARCH 2-7, 1997
VIENNA, AUSTRIA

10th European Congress of Radiology (ECR'97)

Conference Dates : March 2-7, 1997

Vienna/Austria

Administrative and Scientific Secretariat :

ECR '97

Neutorgasse 9/2a

A-1010 Vienna/Austria

Telephone # : (+43/1) 533 40 64

Fax # : (+43/1) 533 40 649

Abstract Deadline: September 20, 1996

President: Prof. Dr. Hans Ringertz
(Stockholm/Sweden)

Estimated Attendance : 12 500

Technical Exhibition : 200 Exhibitors on
8000 m²

Scientific Exhibition : about 1000
scientific exhibits

DEADLINES:

SUBMISSION OF ABSTRACTS: SEPT. 20, 1996

REDUCED REGISTRATION FEE: DEC. 2, 1996

ADVANCE REGISTRATION: JAN. 31, 1997