

## 일부 요통환자의 인자분석

안동과학대학 물리치료과

강점덕

### Factor Analysis of Low Back Pain Patients

Kang, Jeom-Deok, P.T., Ph.D.

*Department of Physical Therapy, Andong Science College*

#### -ABSTRACT-

Objectives: The objective of this study was to investigate factor analysis of low back pain patients.

Methods: The data were collected from hospital located in Daegu. Observation was made on 40 low back pain patients and factor analysis study was also performed in terms of their abnormal physical findings.

Results: The low back pain patients occupied 20% of all clinical patients in male group and 20% in female group. The occurrence of acute low back pain in the first factor tended to be higher among in male group than among in female group. While it was significantly higher muscle weakness of the back in female group. The most prevailing abnormal finding among low back pain patients in the first factor were tender point on the back, While it was significantly lower Decreased tendon reflex in both sexes. Conclusions: The factor pattern of abnormal physical findings in low back pain patients was much different between male and female patients, suggesting the different pattern of etiology. Although low back pain is one of the most common symptoms causing limitation activity, as yet there is no known specific effective treatment.

---

**Key Word :** Low back pain, Factor pattern

## I. 서 론

요통은 전체 인구의 60%이상이 적어도 1회 이상 일생 중 경험하고 있다고 하며, 요통으로 인한 일시적 또는 영구적 노동력의 상실은 산업화된 나라일수록 그 비중이 점차 증가하고 있다(한문식 등, 1984). 또한 연령과 성별, 사회계층의 고하, 직업의 종류여부를 막론하고 발생하는 것으로 알려져 있다(Biering Sorensen, 1983a; WHO, 1989).

요통이 노동연령계층에 장애를 초래하는 주요요인으로 부각되어 사회와 산업계의 관심거리가 되었으며, 또 작업의 방법과 관계가 깊은 증세임이 점차 밝혀짐에 따라 무거운 물건을 옮리는 작업뿐 아니라 장시간의 운전 등 비교적 경한 작업에서도 발생하는 것으로 알려져서 산업의 학계의 주목 대상으로 떠올랐다(Walsh, et al, 1989).

원인은 매우 다양한데 그 병변이 분명하여 수술을 요하는 경우도 있지만 신체적으로 뚜렷한 원인은 발견할 수 없는 경우도 많고(Kelsey & White, 1980), 또한 신체적으로 힘든 직종에 종사하는 사람은 일반인에 비해 요통 발생시기가 빠르다. 그리고 육체노동에 종사하는 근로자들의 직업성 요통 발생빈도는 높고, 충중도 심하다(Anderson, 1981). 그 이외의 원인으로는 신경계성 요인, 추체성 요인, 혈관성 요인, 내장기성 요인, 심인성 요인 등이 있다(Macnab, 1973). 추체성 요인을 다시 역학적 요인 및 퇴행성 변화에 의한 것과 염증성 요인, 세균감염성 요인, 척추의 종양, 대사성 요인 등으로 자세히 분류하였으며, 실제로 있어서 역학적 요인 및 퇴행성 변화는 정상적인 노화현상의 일환으로서 추간판이나 척추체에 일어나며 30대 전후에서 정도의 차이는 있으나 일단 시작된다고 볼 수 있다(Barracough & Mitchell, 1983).

외국의 관련 선행연구에서 Troup(1984)는 요통발생은 재해와 반복되는 미세외상, 전신진동, 무리한 작업자세, 경험의 미숙도 요통의 원인이 된다고 발표했고, Svensson 등(1989)은 요통원인으로 작업 관련요인으로는 무거운 물건 들기, 굽히기 동작, 오랫동안 서있거나 앉은 자세, 진동, 근로자의 활동량, 차에서 보내는 시간 등이라고 보고했다.

국내의 경우에 문재호 등(1985)은 요통의 재활 치료에 관한 고찰에서 요통과 방사통을 동반하는 경우가 가장 많았다. 이건영 등(1990)은 한국농부에서의 요통의 인자유형에서 여자에서는 신경근 요인이 고령 요인이나 관절 요인보다 현저한 것으로 나타났다고 발표했고, 한문식 등

(1984)은 요통의 분석 및 관리에서 요통의 원인은 퇴행성 변화에 의한 것이 가장 많다고 하였다.

따라서 본 연구는 요통환자를 대상으로 환자의 일반적 특성과 임상소견을 관찰하여 요통의 인자와 관련변수를 파악하여 요통치료계획의 수립에 도움이 되고자 실시하였다.

## II. 연구대상및 방법

연구대상은 1999년 7월부터 2000년 2월까지 대구시 소재 일차의료기관을 방문한 요통환자 40명을 대상으로 하였다. 연구도구는 青山과 明石(1984)의 요통 관련 12개 검사항목을 이용하였다. 요통 관련 항목은 물리치료사가 문진과 검사를 직접 실시하였다.

본 연구의 하지의 직거상검사는 환자를 침대위에 똑바로 누운자세로 한다음 치료사는 환자의 종골을 잡고 발을 밟쳐서 슬관절은 신전상태로 환자의 다리를 들어올린다. 만일 이 검사를 할 때 통증이 있다면 좌골신경에 병변이 있는 것인지 대퇴후근(hamstring)의 긴장 때문인지를 결정하기 위해서 환자가 통증을 느끼는 지점에서 약간 내린 다음 족관절을 배측굴곡시켜 좌골신경을 신장시키면 좌골신경통을 재현시킬 수 있다. 이 검사는 좌골신경통을 검사하는 것으로 정상적으로 하지와 침대의 각도는 약 70도로 측정했다. 내용은 일반적인 특성(성별, 연령, 근무자세, 근무시간), 요통 관련 이상 소견 12개 항목이다. 분석방법은 성별에 따른 일반적인 특성, 성별에 따른 요통 이상 소견을 비교하기 위해  $\chi^2$  검정을 이용하였고, 종속변수인 요통 관련 이상 소견에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 다중회귀분석(multiple regression)을 실시하였으며, 자료처리는 PC/SAS 프로그램(Version 6.12)을 이용하였다.

## III. 연구결과

### 1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자의 일반적인 특성에서 성별은 남자, 여자 각각 50.0%, 연령은 30대, 40대가 각각 30.0%로 가장 많았다. 근무자세는 앓아서 일하는 경우가 62.5%로 가장 많았고, 근무시간은 9시간이상이 67.5%로 가장 많았다(Table 1).

Table 1. Demographic characteristics in subjects

Variables	No	%
Gender		
Male	20	50.0
Female	20	50.0
Age(years)		
20~29	10	25.0
30~39	12	30.0
40~49	12	30.0
≥50	6	15.0
Mean±SD: 37.9±10.1 Rang: 20.0~58.0		
Posture on the working		
Sitting	25	62.5
Standing	15	37.5
Working time(day)		
≤8	13	32.5
≥9	27	67.5
Total	40	100.0

## 2. 성별에 따른 일반적인 특성 비교

성별에 따른 일반적인 특성 비교에서 연령은 남자가 30대에서 35.0%로 가장 많았고, 여자는 20대, 40대가 각각 30.0%로 가장 많았다. 근무자세는 남녀 각각 앉아서 일하는 경우에서 65.0%, 60.0%로 가장 많았고, 근무시간도 남녀 각각 9시간이상에서 75.0%, 60.0%로 가장 많았다 (Table 2).

Table 2. General characteristics comparison by gender

Variables	Male	Female	Subtotal	p-Value	Age(years)
Age(years)					
20~29	4( 20.0)	6( 30.0)	10( 25.0)	0.865	
30~39	7( 35.0)	5( 25.0)	12( 30.0)		
40~49	6( 30.0)	6( 30.0)	12( 30.0)		
≥50	3( 15.0)	3( 15.0)	6( 15.0)		
Posture on the working					
Sitting	13( 65.0)	12( 60.0)	25( 62.5)	0.744	
Standing	7( 35.0)	8( 40.0)	15( 37.5)		
Working time(day)					
≤8	5( 25.0)	8( 40.0)	13( 32.5)	0.311	
≥9	15( 75.0)	12( 60.0)	28( 67.5)		
Total	20(100.0)	20(100.0)	40(100.0)		

## 3. 성별에 따른 요통환자의 이상소견 제 1 요인

성별에 따른 요통환자의 이상소견 제 1 요인에서 남녀에 관계없이 전체적으로 가장 흔히 보이는 이상소견은 허리 근육의 약화, 허리의 압통으로 각각 92.5%로 가장 많이 관찰되었다.

남자에서 여자보다 많은 경향을 보인 것은 허리의 압통, 요통의 급성 발병, 척추굴곡시 통증, 하지 직거상시 통증, 척추신전시 통증, 심부 전반사의 감소 순이었다.

여자에서 남자보다 많은 경향을 보인 것은 허리 근육의 약화, 하지의 압통, 하지의 방사통, 하지 지각이상, 천장관절의 압통 순으로 관찰되었고, 천장관절의 압통이 여자에서 남자보다 많은 경향을 보여 통계적으로 유의했다 ( $p<0.05$ ).

남성의 제 1 요인은 허리의 압통 95.0%, 허리 근육의 약화 85.0%순으로 많았다. 여성의 제 1 요인은 허리 근육의 약화 100.0%, 허리의 압통 90.0%순으로 많았다 (Table 3).

Table 3. Abnormal physical findings related to low back pain(Factor 1)

Variables	Male (N=20)	Female (N=20)	Total (N=40)	p-Value
Acute onset	16( 80.0)	14( 70.0)	30( 75.0)	0.465
Decreased tendon reflex	1( 5.0)	0( 0.0)	1( 2.5)	0.311
Sensory change in the leg	12( 60.0)	14( 70.0)	26( 65.0)	0.507
Muscle weakness of the leg	12( 60.0)	12( 60.0)	24( 60.0)	1.000
Muscle weakness of the back	17( 85.0)	20(100.0)	37( 92.5)	0.072
Painful flexion of the spine	14( 70.0)	11( 55.0)	25( 62.5)	0.327
Painful extension of the spine	5( 25.0)	2( 10.0)	7( 17.5)	0.212
Positive straight leg raising	10( 50.0)	8( 40.0)	18( 45.0)	0.525
Tender sacroiliac joint*	1( 5.0)	6( 30.0)	7( 17.5)	0.037
Tender point on the leg	13( 65.0)	15( 75.0)	28( 70.0)	0.490
Tender point on the back	19( 95.0)	18( 90.0)	37( 92.5)	0.548
Radiating pain in the leg	11( 55.0)	14( 70.0)	25( 62.5)	0.327

\* $P<0.05$

## 4. 성별에 따른 요통환자의 이상소견 제 2 요인

성별에 따른 요통환자의 이상소견 제 2 요인에서 남녀에 관계없이 전체적으로 가장 흔히 보이는 이상소견은 심

부 전반사의 감소 42.5%, 천장관절의 압통 37.5%순으로 많이 관찰되었다. 남자에서 여자보다 많은 경향을 보인 것은 심부 전반사의 감소, 하지 지각이상, 하지의 방사통 순이었다.

여자에서 남자보다 많은 경향을 보인 것은 하지 근육의 약화, 천장관절의 압통, 척추신전시 동통, 허리의 압통순으로 관찰되었지만 유의하지 않았다.

남성의 제 2 요인은 심부 전반사의 감소 55.0%, 천장관절의 압통 35.0%순으로 많았다. 여성의 제 2 요인은 하지 근육의 약화, 천장관절의 압통이 각각 40.0%로 많았다 (Table 4).

Table 4. Abnormal physical findings related to low back pain(Factor 2)

Variables	Male (N=20)	Female (N=20)	Total (N=40)	p-Value
Acute onset	0( 0.0)	1( 5.0)	1( 2.5)	0.311
Decreased tendon reflex	11( 55.0)	6( 30.0)	17( 42.5)	0.110
Sensory change in the leg	6( 30.0)	2( 10.0)	8( 20.0)	0.114
Muscle weakness of the leg	5( 25.0)	8( 40.0)	13( 32.5)	0.311
Muscle weakness of the back	2( 10.0)	0( 0.0)	2( 5.0)	0.147
Painful flexion of the spine	3( 15.0)	3( 15.0)	6( 15.0)	1.000
Painful extension of the spine	2( 10.0)	7( 35.0)	9( 22.5)	0.058
Positive straight leg raising	4( 20.0)	4( 20.0)	8( 20.0)	1.000
Tender sacroiliac joint	7( 35.0)	8( 40.0)	15( 37.5)	0.744
Tender point on the leg	5( 25.0)	5( 25.0)	10( 25.0)	1.000
Tender point on the back	1( 5.0)	2( 10.0)	3( 7.5)	0.548
Radiating pain in the leg	3( 15.0)	2( 10.0)	5( 12.5)	0.633

## 5. 성별에 대한 요통환자의 이상소견 제 3 요인

성별에 따른 요통환자의 이상소견 제 3 요인에서 남녀에 관계없이 전체적으로 가장 흔히 보이는 이상소견은 천장관절의 압통 37.5%, 하지의 방사통 22.5%순으로 많이 관찰되었다.

남자에서 여자보다 많은 경향을 보인 것은 천장관절의 압통, 하지의 방사통 순이었다.

여자에서 남자보다 많은 경향을 보인 것은 하지 근육의 약화가 가장 많았고, 심부 전반사 감소, 하지 지각이상, 하지 직거상시 동통이 각각 10.0%로 관찰되었지만 유의하지

않았다. 남성의 제 3 요인은 천장관절의 압통 45.0%, 하지의 방사통 25.0%순으로 많았다. 여성의 제 3 요인은 하지 근육의 약화 40.0%, 천장관절의 압통 30.0%, 하지의 방사통 20.0%순으로 많았다(Table 5).

Table 5. Abnormal physical findings related to low back pain(Factor 3)

Variables	Male (N=20)	Female (N=20)	Total (N=40)	p-Value
Acute onset	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	
Decreased tendon reflex	0( 0.0)	2( 10.0)	2( 5.0)	0.147
Sensory change in the leg	0( 0.0)	2( 10.0)	2( 5.0)	0.147
Muscle weakness of the leg	3( 15.0)	0( 40.0)	3( 7.5)	0.072
Muscle weakness of the back	1( 5.0)	0( 0.0)	1( 2.5)	0.311
Painful flexion of the spine	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	
Painful extension of the spine	0( 0.0)	1( 5.0)	1( 2.5)	0.311
Positive straight leg raising	0( 0.0)	2( 10.0)	2( 5.0)	0.147
Tender sacroiliac joint	9( 45.0)	6( 30.0)	15( 37.5)	0.327
Tender point on the leg	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	
Tender point on the back	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	
Radiating pain in the leg	5( 25.0)	4( 20.0)	9( 22.5)	0.705

## 6. 다중회귀분석을 이용한 요통 이상소견에 영향을 미치는 요인

다중회귀분석을 이용한 요통 이상소견에 영향을 미치는 요인은 근무시간이다. 근무시간이 9 시간 이상 일하는 환자에서 요통 이상소견이 많이 관찰되었다( $p<0.05$ ).

Table 6. Factors related to low back pain by multiple regression

Independent Variables	Parameter Estimate	Standard Error	p-Value
			Adjusted $r^2=0.1150$
Age(years)(20 or more, 60 less)	0.004	0.008	0.562
Posture on the working(sitting, standing)	-0.090	0.238	0.565
Working time(day)(8 or less, 9 or more)*	0.384	0.182	0.042

\*P<0.05

## IV. 고 칠

요통환자를 대상으로 환자의 임상소견을 통하여 요통의 관련요인을 분석하기 위해 실시하였다.

본 성적의 연령은 30대, 40대가 각각 30.0%로 가장 많았다. 이영희 등(1987)은 30대, 40대가 각각 32.9%, 25.3%로 많았고, 문재호 등(1985)도 30대, 40대가 각각 27.3%, 26.4%로 많아 본 성적과 비슷하였다.

본 성적의 근무자세는 앉아서 일하는 경우가 가장 많았고, 이영희 등(1987), 문재호 등(1985)에서도 주로 앉아서 일하는 직업이 가장 많아 본 성적과 비슷하였다.

성별에 따른 요통환자의 이상소견 제 1 요인에서 남녀에 관계없이 전체적으로 가장 흔히 보이는 이상소견은 허리 근육의 약화, 허리의 압통이 가장 많이 관찰되었다. 이건영과 이승환(1990)은 허리의 압통이 가장 많아 본 성적과 비슷하였다. 한문식 등(1984)은 요통환자의 이상소견에서 하지의 방사통이 가장 많아 본 성적과 비슷하지 않았다.

요통환자의 이상소견 제 1 요인에서 요통의 급성 발병의 경우 남자에서 여자보다 많은 것으로 나타났고, Biering Sorensen(1983a)의 연구에서도 요통의 급성 발병의 경우 남자에서 여자보다 많은 것으로 나타나 본 성적과 일치했는데, 이것은 남자가 무거운 하중을 들거나 척추에 충격을 받는 환경에 자주 노출되기 때문인 것으로 사료된다.

본 성적의 남성의 제 1 요인은 허리의 압통 95.0%, 허리 근육의 약화 85.0%순으로 많았고, 제 2 요인은 하지 근육의 약화, 천장관절의 압통이 각각 40.0%로 많았으며, 제 3 요인은 천장관절의 압통 45.0%, 하지의 방사통 25.0%순으로 많았다. 여성의 제 1 요인은 허리 근육의 약화 100.0%, 허리의 압통 90.0%순으로 많았고, 제 2 요인은 하지 근육의 약화, 천장관절의 압통이 각각 40.0%로 많았으며, 제 3 요인은 하지 근육의 약화 400.0%, 천장관절의 압통 30.0%, 하지의 방사통 20.0%순으로 많았다. 이 결과를 분석해 볼 때 남성과 여성의 요통은 근력의 약화, 관절의 요인, 신경근 요인에 의하여 발생한다고 할 수 있다. 이건영과 이승환(1990)의 성적에서 남성의 제 1 요인은 하지 근육의 약화를 주축으로 하는 근력의 약화, 제 2 요인은 하지의 직거상시 동통을 주축으로 하는 신경근 요인, 제 3 요인은 허리의 압통을 주축으로 하는 관절의 요인이다. 여성의 제 1 요인은 하지 지각이상, 하지의 방사통, 하지의

직거상시 동통을 주축으로 하는 신경근 요인, 제 2 요인은 척추굴곡시 동통, 허리의 압통을 주축으로 하는 관절의 요인, 제 3 요인은 하지 근육의 약화, 허리 근육의 약화를 주축으로 하는 근력의 약화이다. 이러한 남녀간의 요인 분석의 차이는 연구대상이 주로 농업종사자이므로 남자는 무거운 물건을 들거나 운반하는 일이 여자에 비해 많으며 여자는 장시간 허리를 구부린 상태로 일하는 경우가 많아 작업의 차이에 의해서도 발생된다고 해석 될 수 있다. 그러나 아직 요통의 원인이 규명되어 있지 않으므로 작업의 차이와 요통 발생요인의 차이와의 연관성은 더욱 많은 연구가 진행되어야 할 것이다.

본 연구의 하지의 직거상검사는 좌골 신경통을 재현시킬 수 있는 검사로 좌골 신경을 따라 하지의 방사통을 호소하므로 제 3 요인에서 남녀 모두 하지의 방사통을 나타내는 신경근 요인이 주된 증상으로 나타났다. Dennis 등(1980)과 Keel(1984)은 만성적으로 요통이 진행하면 신경 요인이 주된 증상으로 나타난다고 보고하여 이는 본 성적과 일치했다.

본 연구의 하지의 직거상검사는 환자를 침대위에 똑바로 누운자세로 한다음 본 연구는 요통이 주로 주관적인 호소에 치중하고 객관적 검사소견을 얻기 힘든 질환임과 동시에 직업의 다양성으로 인한 복합적인 동작을 고려할 때 많은 제한과 오류의 가능성이 있다. 또한 연구대상자가 극소수에 불과하므로 연구결과를 일반화하기가 어렵다.

우리나라 인구의 상당수가 요통에 의해 곤란을 겪고 있는 만큼, 앞으로 다양한 직업의 요통의 원인 및 예방에 관한 활발한 연구가 이루어진다면 요통환자의 포괄적인 치료에 더욱 좋은 결과를 기대 할 수 있을 것으로 생각된다.

## V. 결 론

본 연구는 요통 발생에 관여하는 요인의 인자를 알아보기 위하여 요통을 호소하는 환자 40명에 대하여 조사를 하였다. 그중 검사소견상 발견된 이상소견에 대하여 요인 분석을 시행하여 다음의 결과를 얻었다.

- 연구대상자의 근무자세는 앉아서 일하는 경우가 62.5%로 가장 많았고, 근무시간은 9시간이상이 67.5%로 가장 많았다.
- 성별에 따른 요통환자의 이상소견 제 1 요인에서 남

- 녀에 관계없이 전체적으로 가장 흔히 보이는 이상소견은 허리 근육의 약화, 허리의 압통으로 각각 92.5%로 가장 많이 관찰되었고, 천장관절의 압통이 여자에서 남자보다 많은 경향을 보여 통계적으로 유의했다 ( $p<0.05$ ).
3. 다중회귀분석을 이용한 요통 이상소견에 영향을 미치는 요인은 9 시간 이상 일하는 환자에서 요통 이상소견이 많이 관찰되었다( $p<0.05$ ).
4. 본 성적의 남성의 제 1 요인은 허리의 압통 95.0%, 허리 근육의 약화 85.0%순으로 많았고, 제 2 요인은 하지 근육의 약화, 천장관절의 압통이 각각 40.0%로 많았으며, 제 3 요인은 천장관절의 압통 45.0%, 하지의 방사통 25.0%순으로 많았다. 여성의 제 1 요인은 허리 근육의 약화 100.0%, 허리의 압통 90.0%순으로 많았고, 제 2 요인은 하지 근육의 약화, 천장관절의 압통이 각각 40.0%로 많았으며, 제 3 요인은 하지 근육의 약화 400.0%, 천장관절의 압통 30.0%, 하지의 방사통 20.0%순으로 많았다. 제 3 요인에서 남녀 모두가 하지의 직거상검사시 좌골 신경을 따라 하지의 방사통을 호소하는 신경근 요인이 주된 증상으로 나타났다. 따라서 이 결과를 분석해 볼 때 남성과 여성에서 요통은 근력의 약화, 관절의 요인, 신경근 요인에 의하여 발생한다고 할 수 있다.

### 참 고 문 헌

- 문재호, 이영희, 박정미 : 요통의 재활 치료에 관한 고찰. 대한재활의학회지, 9(2): 77-81, 1985.
- 이영희, 박창일, 신정순 : 요통의 포괄적 재활치료에 있어서 다면적 인성검사 성적의 검토. 최신의학, 30(12): 56-66, 1987.
- 이전영, 이승한 : 한국농부에서의 요통의 인자유형. 가톨릭대학 의학부 문학집, 43(1): 55-62, 1990.
- 한문식, 이수용, 박윤수 : 요통의 분석 및 관리. 최신의학, 27(20): 111-115, 1984.
- Andersson, G. B. J. : Epidemiologic aspects on low back pain in industry. Spine, 6(1): 53-60, 1981.
- Barracough D, Mitchell H : Management of low back pain. Medical Progress, 53-59, 1983.
- Biering Sorensen F : A prospective study of low back

- pain in a general population. I. Occurrence, recurrence and aetiology. Scand. J. Rehab. Med, 15, 71-79, 1983a.
- Dennis MD, Greene RL, Farr SP, Hartman JT : The Minnesota Multiphasic Personality Inventory: General guidelines to its use and interpretation in orthopedics. Clin Orthop, 150, 125-130, 1980.
- Keel PJ : Psychosocial criteria for patient selection: Revies of studies and concepts for understanding chronic back pain. Neurosurg, 15, 935-941, 1984.
- Kelsey JL, White III AA : Epidemiology and impact of low back pain. Spine, 5, 133-142, 1980.
- Macnab I : Management of low back pain. Current practice in Orthopedic Surgery, 5, 241-246, 1973.
- Svensson HO, Andersson GBJ: The relationship of low back pain, work history, work environment, and stress: A retrospective cross-sectional study of 38 to 64 year old women. Spine, 14(5): 517-522, 1989.
- Troup J : Causes, prediction and prevention of back pain at work. Scand. J. Work, Environ. Health, 10, 419-428, 1984.
- Walsh K, Varnes N, Osmand C, Styles R, Coggon D : Occupational causes of low back pain. Scand. J. Work, Environ. Health, 15, 54-59, 1989.
- WHO. Epidemiology of work related diseases and accidents. Tenth Report of the Joint ILO/WHO Committee on Occupational Health. Geneva, WHO, 1989.