

## 제주도 주민에서 Human T-cell Lymphotropic Virus Type I(HTLV-I) 감염에 관한 혈청역학적 연구

연세대학교 의과대학 내과학교실, 중앙병원\*, 경희대학교 의과대학 예방의학교실\*\*

김준명 · 김 응 · 최창현 · 강석민 · 김원천\*  
윤태영\*\* · 최중명\*\* · 박순영\*\* · 유동준\*\*

### = Abstract =

#### The Seroepidemiologic Study for Human T-cell Lymphotropic Virus Type I(HTLV-I) Infection in Residents of Cheju-Do

June Myung Kim, M.D., Eung Kim, M.D., Chang Hyun Choi, M.D.  
Suk Min Kang, M.D., Won Tsen Kim, M.D.\* , Tai Young Yoon, M.D.\*\*  
Jung Myung Choi, M.D.\*\*, Sun Young Park, Ph.D.\*\* and Dong Joon Lew, M.D.\*\*

Department of Internal Medicine, Yonsei University College  
of Medicine Jungang Hospital\* and Department of Preventive  
Medicine, Kyung Hee University School of Medicine\*\*, Seoul, Korea

**Background :** Human T-cell lymphotropic virus type I(HTLV-I) is a retrovirus that has been identified as a cause of adult T-cell leukemia/lymphoma and tropical spastic paraparesis. HTLV-I infection is highly endemic in the southwestern islands of Japan, Caribbean basin, South America, and Africa. In 1993, we showed that the seroprevalence of antibodies to HTLV-I was 0.13% among blood donors in Korea, but surprisingly, 0.80% in Cheju-Do adjacent to endemic areas of Japan. So this study was designed to reevaluate the seroprevalence of antibodies to HTLV-I among residents in Cheju-Do.

**Methods :** Total 2,372 residents in Cheju-Do were tested from December, 1995 to March, 1996. Anti-HTLV-I antibodies were detected by the microtiter particle agglutination test.

**Results :** Among total 2,372 residents, 19 were anti-HTLV-I positive. So the overall positive rate of anti-HTLV-I antibodies was 0.80%. The positive rate in females was higher than in males(0.82% vs 0.78%). The positive rate was 1.45% in the age group of 20-29 years, 1.41% in 40-49 years, 0.91% in 0-9 years, 0.70% in 30-39 years, and 0.54% in 50-59 years. The mean age of seropositives is 35.2 in males and 35.4 in females, with a mean of 35.3. Geographically, high positive rate was observed in Sogwipo-City(1.37%) and Namcheju-Gun(0.83%) compared to those

\* 본 연구는 '96 핵심전문연구과제 연구비 및 '96 연세대학교 의과대학 과별 프로젝트 연구비 지원으로 이루어졌음.

\* 본 논문의 요지는 1996년도 대한감염학회 추계학술대회에서 구연발표하였음.

교신저자: 서울시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 의과대학 내과 김준명

Tel : (02)361-5431 Fax : (02)393-6884

of Pukcheju-Gun(0.64%) and Cheju-City(0.61%), which showed high seroprevalence in districts adjacent to endemic areas of Japan. Any specific risk factors or associated disorders of HTLV-I infection could not be found among the seropositives.

**Conclusion :** The seroprevalence of antibodies to HTLV-I in Cheju-Do was noted to be very high by the microtiter particle agglutination test. So henceforth serosurvey by confirmatory laboratory tests is needed, and if high seroprevalence is showed from it, screening of blood donors for HTLV-I in Cheju-Do should be considered to prevent transfusion-associated HTLV-I infection.

**Key Words:** Human T-cell lymphotropic virus type I, Seropositivity, Particle agglutination test

## 서 론

Human T-cell lymphotropic virus type I (HTLV-I)은 가장 먼저 분리된 human retrovirus로서 type C oncovirus에 속한다<sup>1)</sup>. 이 바이러스는 역전사효소(reverse transcriptase)와 single stranded RNA를 갖고 있으며 T-세포를 악성적으로 변형시켜 증식시키는 특성이 있다.

임상적으로 성인 T세포 백혈병/림프종(adult T-cell leukemia/lymphoma; ATL)<sup>2-4)</sup>과 HTLV-I associated myelopathy/tropical spastic paraparesis(HAM/TSP)<sup>5-7)</sup>의 병인과 관련이 있는 것으로 알려져 있다.

HTLV-I감염은 일본의 남서부 해안지방에 토착화되어 있으며<sup>2, 8-10)</sup>, 카리브해 연안<sup>11, 12)</sup>, 중남미<sup>13)</sup>, 아프리카 일부지역이 토착지역으로 알려져 있다<sup>14-16)</sup>. 특히 최근에는 일본과 지리적으로 가까운 대만과 중국에서도 HTLV-I 유행지역이 있음이 알려졌다<sup>17)</sup>.

국내에서는 1983년 Hinuma 등이 지역주민을 대상으로 HTLV-I에 대한 항체를 조사한 결과 전례에서 음성으로 나왔으나<sup>18)</sup>, 그 후 1986년 이 등이 내원환자를 대상으로 조사한 결과 0.25%의 항체양성을 발표하면서 우리나라에도 HTLV-I감염이 존재함을 처음으로 보고하였다<sup>19)</sup>. 한편 저자 등은 1993년 국내 여러 지역의 공혈자를 대상으로 광범위한 조사를 실시한 결과, 전체 항체양성을 0.13%였으나 내륙보다는 일본에 가까운 지역으로 갈수록 양성을 더 증가하여 제주도의 경우 0.80%라는 예상외로 높은 양성을 보고하였다<sup>20)</sup>.

그러나 당시 저자 등의 연구는 제주도지역의 조사 대상자 수가 충분치 못하였던 관계로 항체양성을 의외로 높게 나타났을 가능성을 배제할 수 없으며, 반대

로 주로 젊은 공혈자를 대상으로 조사하였던 관계로 연령이 증가함에 따라 항체양성을 증가하는 경향을 고려할 때 도리어 낮게 나타났을 가능성도 배제할 수 없다 하겠다<sup>20)</sup>.

따라서 본 연구는 제주도 주민의 정확한 HTLV-I 항체양성을 파악하고, 나아가서 이 지역에서의 HTLV-I감염의 전파경로를 규명하여, 향후 HTLV-I 감염예방 및 관리를 위한 대책을 마련코자 제주도 주민을 대상으로 광범위한 혈청역학적 조사를 실시하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

본 연구를 위하여 1995년 12월부터 1996년 3월까지 제주시, 서귀포시, 북제주군 및 남제주군의 보건소 및 보건지소, 한국건강관리협회 제주도지부, 제주시 중앙병원을 통하여 혈청을 채취하였다(Fig. 1). 총 2,372 명으로 부터 혈청을 채취하였으며, 조사대상 중 남자가 1,158명(48.8%), 여자가 1,214명(51.2%)이었다. 조사대상의 연령분포는 0-9세가 110명(4.7%), 10-19 세 223명(9.4%), 20-29세 414명(17.5%), 30-39세 429명(18.1%), 40-49세 498명(21.0%), 50-59세 372 명(15.7%), 60세 이상이 326명(13.7%)이었다. 제주도 내 지역별 분포는 제주시가 659명(27.8%), 서귀포시 366명(15.4%), 북제주군 625명(26.3%), 남제주군 722명(30.4%)이었다.

모든 조사대상은 혈청채취시 성명, 성별, 연령, 직업, 주소, 연락처 등의 인적사항을 함께 수집하여 혈청 검사에서 양성을 보인 경우 상담조사를 실시하였다. 상담조사는 과거수혈여부, 정맥주사용 마약사용여부, 일본인과의 성접촉여부, 일본에서의 출생 및 생활여부, 현재 및 과거질환력, 부모, 자식, 배우자의 질환력 등

에 관하여 조사하였다.

## 2. 방법

HTLV-I 항체의 검출을 위해서 microtiter particle agglutination test kit(Fujirebio Inc., Japan)를 이용하여 항체양성여부를 판정하였다. 이는 indirect agglutination technique을 이용한 검사법으로 젤라틴을 입자화한 인공담체에 HTLV-I을 흡착시킨 시약을 이용하여 이 감작입자가 혈청이나 혈장 중의 항HTLV-I 항체(IgM 및 IgG)와 응집을 일으키는 것을 응용한 입자응집반응법이다.

검사방법은 준비단계로서 피검혈청에 적혈구 등 유형성분이 함유되어 있으면 결과에 영향을 미치므로 원심분리를 통해 유형성분을 제거하였다. Microplate에 dropper를 사용하여 혈청희석용액을 제 1, 2, 3 well에  $25\mu\text{l}$ 씩 적하한 후, micropipette으로 피검혈청  $25\mu\text{l}$ 을 취하여 제 1 well에 넣고 diluter를 사용하여 회전교반하면서 제 3 well까지  $2^n$  희석하였다. 그 후 dropper로 제 2 well에 틴닌산처리된 젤라틴입자의 동결건조품인 미감작입자를 적하하고, 제 3 well에는 불활성화처리된 HTLV-I 항원이 감작된 젤라틴입자의 동결건조품인 감작입자를 1방울씩 적하한다.

Microplate를 tray mixer에 장치하여 내용물을 잘 혼합한 후 뚜껑을 덮어 실온(섭씨 15~25도)에 수평으로 방치시켜 2시간 후 판독하였다. 이때 양성콘트롤시험을 함께 실시하여 대조한다. 판독은 입자의 반응상을 육안으로 관찰하였으며 음성콘트롤의 반응상과 대비하여 판독기준에 따라 실시하였다. 판독기준은 입자가 단추모양으로 보이며 테두리가 균등하며 매끄러운 원형을 나타내는 경우에는 음성, 입자가 작은 고리모양으로 보이며 테두리가 균등하고 매끄러운 원형을 나타내는 경우에는 판정모호, 입자고리가 분명히 크며 테두리가 불균등하고 거칠어 주변에 응집을 보이는 경우에는 +양성, 응집이 균일하게 일어나고 응집입자가 바닥전체에 막모양으로 퍼져 있는 경우에는 ++양성으로 하였다. 양성(+) 또는 (++) 및 판정모호로 나타난 혈청은 재시험을 실시하여 처음의 결과와 비교하여 최종판독하였다.

판정은 미감작입자와의 반응(최종희석배수 1:8)에서 음성을 보이고 감작입자와의 반응(최종희석배수 1:16)에서 양성을 보이는 경우 양성혈청으로 최종판정하였다.

만약 미감작입자 및 감작입자와의 양 반응에서 양

성을 나타내는 혈청에 대해서는 흡수조작을 한 후에 재시험을 실시하였다. 흡수조작의 방법은 microplate의 제 3 well에 혈청희석용액  $25\mu\text{l}$ 을 적하하고 미감작입자  $0.3\text{ml}$ 를 넣는다. 피검혈청을  $0.1\text{ml}$  가하여 잘 혼합하고 실온(섭씨 15~25도)에 약 20분간 방치시킨 후, 2,000rpm에서 5분간 원심분리하여 그 상청액을 분취(흡수조작 후 희석혈청 1:4)하여 microplate의 제 2 well에  $50\mu\text{l}$ 을 분주한다. Micropipette를 사용하여 제 2 well의 용액을 흡입 후 제 3 well에  $25\mu\text{l}$ 을 옮겨  $2^n$  희석을 실시한다. 그후 앞서 설명한 정성법과 동일하게 다시 진행하여 최종판정하였다.

항체양성을 차이에 따른 통계학적 분석은 SAS statistical software를 이용한 Chi-square test 및 Fisher's exact test를 사용하였으며,  $P$  value가 0.05 미만일 때 통계적 유의성이 있는 것으로 하였다.

## 결 과

### 1. 제주도 주민의 성별에 따른 HTLV-I 항체양성을

HTLV-I에 대한 항체검사에서 조사대상자 2,372명 중 27명이 양성 또는 판정모호로 나타나 재시험을 실시하였으며, 그 결과를 일차검사결과와 비교하여 최종판독하였다. 최종결과에서 ++양성을 보인 예는 없었으며, +양성을 보인 경우는 19명, 판정모호로 나타난 경우는 8명이었다. 따라서 최종항체양성자는 19명으로 전체대상자 2,372명에 있어서 항체양성률은 0.80% 이었다. 항체양성을 보인 19명 중 남자는 9명, 여자는 10명이었다. 따라서 남자 1,157명 중 9명에서 양성을 보여 남자에서의 항체양성률은 0.78%이었으며, 여자 1,215명 중 10명에서 양성을 보여 여자에서의 항체양성률은 0.82%로서, 여자가 남자보다 항체양성률이 높았다( $P>0.05$ )(Table 1).

Table 1. Prevalence of Anti-HTLV-I Antibodies according to Sex in Cheju-Do

Sex	Cases tested	Positive cases	Positive rate(%) <sup>*</sup>
Male	1,157	9	0.78
Female	1,215	10	0.82
Total	2,372	19	0.80

\*  $P>0.05$

**Table 2.** Prevalence of Anti-HTLV-I Antibodies according to Age in Cheju-Do

Age	Cases tested			Positive cases			Positive rate(%) <sup>*</sup>		
	M	F	T	M	F	T	M	F	T
0~9	57	53	110	1	0	1	1.75	0.00	0.91
10~19	171	52	223	0	0	0	0.00	0.00	0.00
20~29	219	195	414	3	3	6	1.37	1.54	1.45
30~39	180	249	429	1	2	3	0.56	0.80	0.70
40~49	212	286	498	2	5	7	0.94	1.75	1.41
50~59	189	183	372	2	0	2	1.06	0.00	0.54
60+	130	196	326	0	0	0	0.00	0.00	0.00
Total	1,158	1,214	2,372	9	10	19	0.78	0.82	0.80

M : Male, F : Female, T : Total

<sup>\*</sup>P>0.05**Table 3.** Prevalence of Anti-HTLV-I Antibodies according to Districts in Cheju-Do

Districts	Cases tested	Positive cases	Positive rate(%) <sup>*</sup>
Cheju-City	659	4	0.61
Pukcheju-Gun	625	4	0.64
Sogwipo-City	366	5	1.37
Namcheju-Gun	722	6	0.83
Total	2,372	19	0.80

<sup>\*</sup>P>0.05

## 2. 제주도 주민의 연령에 따른 HTLV-I 항체양성률

연령에 따른 항체양성률은 0~9세가 110명 중 1명에서 양성을 보여 0.91%, 10~19세는 223명 중 양성 예 없었으며, 20~29세가 414명 중 6명에서 양성을 보여 1.45%, 30~39세가 429명 중 3명에서 양성을 보여 0.70%, 40~49세가 498명 중 7명에서 양성을 보여 1.41%, 50~59세가 372명 중 2명에서 양성을 보여 0.54%, 60세 이상에서는 326명 중 양성예가 없었다. 따라서 항체양성률은 20대가 가장 높았으며, 다음이 40대에서 높게 나타났다(P>0.05)(Table 2). 항체양성자의 평균연령은 35.3세이었으며, 남자의 경우 35.2세, 여자의 경우 35.4세이었다.

## 3. 제주도 주민의 지역에 따른 HTLV-I 항체양성률

지역에 따른 항체양성률을 보면 제주시가 조사대상 659명 중 4명에서 양성을 보여 0.61%, 서귀포시가 366명 중 5명에서 양성을 보여 1.37%, 북제주군이 625명 중 4명에서 양성을 보여 0.64%, 남제주군이 722명 중 6명에서 양성을 보여 0.83%를 보였다. 따라

서 서귀포시가 눈에 띄게 높았으며, 다음은 남제주군, 북제주군, 제주시의 순으로 높았다(P>0.05)(Table 3).

## 4. 제주도 주민 중 항체양성자의 감염위험인자 및 관련질환 유무

항체양성자 19명과의 추적상담을 통해서 감염위험 인자 및 감염경로를 조사하였으며, 또한 HTLV-I 관련질환의 유무를 조사하였다. 항체양성자의 직업분포는 농업 및 축산업이 8명으로 가장 많았으며, 식당업 및 접객업이 4명, 학생 3명, 가정주부 2명, 기타 2명이었다. 항체양성자에서 과거에 수혈받은 경험은 특별히 밝혀낼 수 없었고, 단지 8세된 소년에서 3세때 탈장수술후 수혈받았을 가능성이 있었다. 정맥주사용 마약사용여부, 일본인과의 성접촉여부, 일본에서의 출생 및 생활여부를 조사하였으나 특이사항은 없었다. 항체양성자의 현재 및 과거질환력에 있어서 특별히 HTLV-I 관련질환을 의심할만한 질병은 없었다. 또한 항체양성자의 부모, 자식, 배우자의 질환력에 대해서도 조사 하였으나 역시 관련질환을 의심할만한 질병은 없었다 (Table 4).

**Table 4.** Risk Factors and Associated Disorders of Seropositive Cases in Cheju-Do

No	Sex/Age	Districts	Occupation	Trans-fusion	IVDU*	Sexual contact with Japanese	Birth /Life in Japan	Associated disorders	Associated disorders in family
1	M/28	Cheju-City	Milk processing	No	No	No	No	No	No
2	F/20	Cheju-City	Student	No	No	No	No	No	No
3	F/23	Cheju-City	Student	No	No	No	No	No	No
4	F/23	Cheju-City	Service trade	?	?	?	?	?	?
5	F/48	Pukcheju-Gun	Service trade	?	?	?	?	?	?
6	F/46	Pukcheju-Gun	Farmer	No	No	No	No	No	No
7	M/50	Pukcheju-Gun	Stockbreeding	?	?	?	?	?	?
8	M/8	Pukcheju-Gun	Student	Yes?	No	No	No	No	No
9	M/26	Sogwipo-City	?	?	?	?	?	?	?
10	F/35	Sogwipo-City	Housewife	No	No	No	No	No	No
11	F/43	Sogwipo-City	Construction	No	No	No	No	No	No
12	F/41	Sogwipo-City	Housewife	No	No	No	No	No	No
13	M/45	Sogwipo-City	Restaurant	No	No	No	No	No	No
14	F/40	Namcheju-Gun	Farmer	No	No	No	No	No	No
15	M/48	Namcheju-Gun	Farmer	No	No	No	No	No	No
16	F/35	Namcheju-Gun	Farmer	No	No	No	No	No	No
17	M/26	Namcheju-Gun	Restaurant	?	?	?	?	?	?
18	M/50	Namcheju-Gun	Farmer	No	No	No	No	No	No
19	M/36	Namcheju-Gun	Farmer	?	?	?	?	?	?

\* : Intravenous drug use



**Fig. 1.** Districts in Cheju-Do; Cheju-City, Sogwipo-City, Pukcheju-Gun, and Namcheju-Gun.

## 고 찰

Human T-cell lymphotropic virus type I (HTLV-I)은 1980년 Poiesz 등에 의해 처음으로 밝혀진 human retrovirus로서 피부 T-세포 림프종을 앓고 있던 남자환자로부터 분리되었다<sup>1)</sup>. 한편 1981년 Hinuma 등은 일본 남부지역에만 주로 한정되어 유행

하던 성인 T-세포 백혈병(adult T-cell leukemia; ATL)환자로부터 retrovirus를 분리하였으며 잠정적으로 adult T-cell leukemia virus(ATLV)라 명명하였다<sup>3)</sup>. 그러나 후에 이를 두가지 바이러스의 RNA sequence를 비교한 결과 같은 바이러스임이 밝혀지면서 HTLV-I감염이 전세계적으로 산발적으로 유행지역을 이루고 있음을 알게되었다<sup>21, 22)</sup>. HTLV-I은 retrovirus과 종 type C oncovirus에 속하며 역전사효소(reverse transcriptase)와 single stranded RNA를 갖고 있으며 T-세포를 악성적으로 변형시켜 증식시키는 특성이 있다.

HTLV-I은 성인 T세포 백혈병/лим프종(adult T-cell leukemia/lymphoma; ATL)<sup>2-4)</sup>과 만성 퇴행성 신경질환인 HTLV-I associated myelopathy/tropical spastic paraparesis(HAM/TSP)<sup>5-7)</sup>의 원인으로 밝혀졌으며, 그밖에 B-cell chronic lymphocytic leukemia<sup>23)</sup>, lymphocytic uveitis<sup>24)</sup>, bronchoalveolar lymphocytosis<sup>25)</sup>, arthritis<sup>26)</sup>와의 관련성이 보고되어 왔다.

HTLV-I감염은 일본의 남서부 해안지방이 전세계

에서 가장 높은 유병률을 보이는 토착지역으로서 정상인에서도 HTLV-I 항체양성율이 6-37%까지 높게 나타나고 있으며, 일본 북부의 원주민인 아이누족 (Ainu)에서도 발견되어 왔다<sup>2, 8-10)</sup>. 카리브해 연안도 토착지역으로서 이 지역 흑인 성인의 2-5%에서 항체 양성을 보이고 있는데<sup>11, 12)</sup>, 자메이카<sup>27)</sup>, 트리니다드<sup>28)</sup>, 아이티 등의 나라에서는 5-8%의 높은 항체양성률을 보이고 있으며, 미국의 남동부지역<sup>29-31)</sup>과 서인도제도<sup>32)</sup>에서도 감염률이 높다<sup>33)</sup>. 중남미의 파나마, 콜롬비아, 베네수엘라, 브라질, 볼리비아와 같은 국가들도 토착지역으로서 주로 흑인들에서 높은 감염률을 보이고 있다<sup>13)</sup>. 아프리카에서의 토착여부는 불분명하지만 주로 가봉, 나이제리아, 가나, 아이보리코스트와 같은 사하라사막 이남 및 서아프리카에 존재함이 밝혀졌다<sup>14-16, 23)</sup>. 그밖에 과푸아뉴기니아<sup>34)</sup>, 솔로몬군도, 이탈리아, 이란의 Mashad족, 오스트레일리아의 원주민, 필리핀의 원주민에서도 높은 감염률을 보이고 있다. 한편 대만에서 30세 이상의 성인을 대상으로 조사한 항체양성율은 0.9%이었으나, 일본에 가까운 북부의 Keelung, Hualien과 같은 지역에서는 2.9%, 4.3%로서 대만에도 유행지역이 있음을 보여주었다. 이는 대만이 과거 오랜 기간동안 토착지역인 오끼나와와 사회 경제적으로 교류가 있어왔고, 또한 근년에 장기간 일본의 지배하에 있었기 때문에 아마도 일본으로부터 전파되었을 가능성을 시사한다 하겠다<sup>17)</sup>.

우리 나라에서는 1983년 Hinuma 등이 국내주민 373명을 대상으로 간접면역형광법(indirect immunofluorescent assay; IFA)으로 조사한 결과 전례에서 항체음성으로 나왔으나<sup>18)</sup>, 1986년 이 등이 내원환자 9,603명을 대상으로 효소면역측정법(ELISA)과 간접면역형광법(IF)으로 조사한 결과 항체양성율이 0.25%로 일본에 비해 크게 낮았지만 HTLV-I감염이 국내에 존재함을 처음으로 보고하였다<sup>19)</sup>. 한편 이 등의 연구에서 지역에 따른 항체양성률을 보면 제주지역의 경우 0.13%로 전체 항체양성률보다 낮았다<sup>19)</sup>. 1993년 황 등은 부산 및 경남지역의 혈우병, 백혈병, 암, 혈액 투석을 받는 만성신부전증 환자 및 공혈자 1,037명을 대상으로 ELISA와 IFA검사를 통해 항체조사를 한 결과, 항체양성률이 0.19%임을 보고하였다<sup>35)</sup>. 황 등의 연구에서 항체양성자 2명은 모두 혈액투석을 받고 있는 만성신부전증 환자로서 이들 환자군에서의 양성을 1.87%이었으며, 따라서 수혈을 통한 전염이 의심

되었다<sup>35)</sup>. 한편 저자 등은 1993년 국내 여러지역의 공혈자 9,281명을 대상으로 HTLV-I항체를 조사하여 항체양성률이 0.13%임을 보고하였다<sup>20)</sup>. 이는 1986년 이 등의 연구<sup>19)</sup>에서 나타난 항체양성률(0.25%) 보다 낮은 것으로서 아마도 과거의 IFA 등의 검사방법이 HTLV-I과 HTLV-II감염을 정확하게 구별하기 어려웠다는 점을 감안할 때 항체양성률이 실제보다 높게 나타났을 가능성이 있다 하겠다. 한편 1986년 이 등의 연구에서는 일본과 지리적으로 가까운 경남지역 및 제주지역의 항체양성률이 각각 0%, 0.13%로 서울(0.25%), 전북(0.78%), 충남(0.50%)지역보다 낮은 빈도를 보였고<sup>19)</sup>, 1993년 황 등의 연구에서는 부산 및 경남지역에서의 양성률이 0.19%이었으나<sup>35)</sup>, 1993년 저자 등의 연구에서는 내륙보다는 일본에 가까운 지역으로 갈수록 항체양성률이 증가하여 충남 및 경북지역은 모두 0%인데 반하여, 전남 및 경남지역은 각각 0.15%, 0.31%이었고, 특히 제주도는 0.80%로서 다른 지역에 비해 월등히 높았는데( $P<0.05$ )<sup>20)</sup>, 이는 토착지역인 일본 남서부지방을 제외한 일본전체의 평균 항체양성률인 0.9%와 거의 유사하였다<sup>9)</sup>. 그러나 당시 저자 등의 연구는 제주도지역의 조사대상자 수가 충분치 못하였던 관계로 항체양성률이 의외로 높게 나타났을 가능성을 배제할 수 없으며, 또한 주로 젊은 공혈자를 대상으로 조사하였던 관계로 연령이 증가함에 따라 항체양성률이 증가하는 경향을 고려할 때 도리어 낮게 나타났을 가능성도 배제할 수 없다 하겠다<sup>20)</sup>.

따라서 제주도 주민에서의 정확한 HTLV-I 항체양성률을 파악하고, 나아가서 이 지역에서의 HTLV-I 감염의 전파경로를 규명하고자 광범위한 혈청학적 및 역학적 조사를 실시하게 되었다. 본 연구에서는 제주도내 제주시, 북제주군, 서귀포시, 남제주군 주민을 대상으로 microtiter particle agglutination test를 사용하여 항체조사를 실시하였는데, 조사대상 2,372명 중 항체양성자는 19명으로서 항체양성률은 0.80%이었다. 이는 1993년 저자 등<sup>20)</sup>이 발표한 제주도지역의 항체양성률과 정확히 일치하는 것으로서 내륙보다 일본에 가까운 지방으로 갈수록 항체양성률이 증가하여 제주도의 경우 예외적으로 높음을 확인할 수 있었다. 더우기 제주도내에 있어서도 제주시, 북제주군의 항체양성률이 각각 0.61%, 0.64%인데 반하여 일본에 면해 있는 남제주군, 서귀포시는 각각 0.83%, 1.37%로서 더 높았다. 한편 이러한 차이가 통계학적인 의의는

없었으나( $P>0.05$ ), 국내 HTLV-I감염도 대만의 경우와 유사하게 일본을 거쳐 국내로 전해졌을 가능성을 시사한다 하겠다.

HTLV-I 항체양성률은 여자가 남자보다 높고, 또한 연령이 증가함에 따라 높아지는 것으로 알려져 있다<sup>9, 36)</sup>. 본 연구에서도 항체양성을 보인 19명 중 남자는 9명, 여자는 10명으로서 남자에서의 항체양성률은 0.78%인데 반하여 여자에서의 항체양성률은 0.82%로 더 높았으나, 통계적으로 의의는 없었다( $P>0.05$ ). 한편 연령에 따른 항체양성률은 20대 1.45%, 40대 1.41%, 10대 이전 0.91%, 30대 0.70%, 50대 0.54%의 순으로 나타나 연령의 증가에 따른 항체양성률의 증가가 일치하지는 않았으나, 40대 여성에서 1.75%의 높은 항체양성률을 보여주었다. 한편 항체양성자의 평균연령은 35.3세이었으며, 남자의 경우 35.2세, 여자의 경우 35.4세로서 남녀 간의 평균연령은 거의 유사하였다.

HTLV-I의 주요한 관련질환인 ATL은 CD4+ T-림프구에 HTLV-I이 감염되어 유발된 악성질환으로서 전신성 임파선비대, 간 및 비장비대, 간기능 이상, 피부 및 골병변, 고칼슘혈증 등을 나타낸다. ATL은 1977년에 일본에서 처음으로 기술되어졌고<sup>2)</sup>, 주로 일본의 HTLV-I 유행지역에서 발생하였는데 거의 모든 환자가 HTLV-I 항체양성자임이 밝혀졌다. ATL은 HTLV-I이 유행하는 지역의 감염자 중 2-5%에서 발생하는 것으로 추측하고 있으며, 항체양성자에서 일생동안 ATL이 발생할 비율은 3-5%로 보고되었다<sup>37)</sup>. 이 질환은 40-60세에 가장 빈번히 나타나는데 이는 잡복기가 20-30년 정도로 상당히 길기 때문이다<sup>10)</sup>. 장기간 생존자도 보고되기는 하나 진단후 평균 생존기간은 11개월이며, 화학요법으로 완치되지 않으면 빈번히 빠른 재발을 보인다. 또 다른 HTLV-I 관련질환인 HAM/TSP는 서서히 진행하는 만성 경련성 대부전마비(paraparesis)와 함께 진행성이며 영구적인 하지무력증, 뇌실금 및 성기능장애, 진동 및 감각기능장애, 요통, 하지 과민반사 등을 나타내는 면역질환이다. HTLV-I에 감염된 사람에 있어서 일생동안 0.25%에서 발생하며 남자보다는 여자에서 빈번히 발생한다. 잡복기는 ATL보다 짧으며, 수혈과 관련성이 많고 수혈후 질병발생시까지 평균 3.3년이 걸린다. 치료로서 스테로이드가 일부 환자에서 도움이 되었다.

국내에서는 ATL의 경우 이 등이 1987년 처음으로 보고한 이래 최근까지 3예가 보고되었고<sup>38, 39)</sup>, HAM

은 1990년 박 등에 의해 1예가 보고되었으며<sup>40)</sup>, 1993년 HTLV-I 항체양성을 보이는 피부 T-세포 림프종이 1예 발표되어<sup>41)</sup> HTLV-I과 관련된 질환은 총 5예가 보고되었다. 항체양성을 관계질환의 발생율을 고려해 볼 때 ATL이나 HAM/TSP가 국내에도 드물지 않게 존재할 것으로 추측되나 보고된 예는 극히 적다. 본 연구에서도 추적상담을 통해서 가능한한 항체양성자 본인의 현재 및 과거질환력을 알아보았으나 관련질환을 밝혀낼 수는 없었다.

HTLV-I의 전파경로로는 첫째로 모자간의 수직감염을 들 수 있는데, 이는 유행지역에서의 가장 주된 전파경로로 알려져 있다. Human immunodeficiency virus(HIV)와 달리 주로 모유를 통해서 전염되는 것으로 여겨지는데, 모유내 HTLV-I에 감염된 림프구가 신생아로 전달되어 감염되며 감염된 모유를 먹은 신생아의 약 25%가 감염된다. 모유에 의한 전염율은 생후 6개월까지는 낮으며, 그후 급격히 증가하는 것으로 되어 있다. 이는 아마도 모체로부터 받은 항체의 방어효과로 인한 것이 아닌가 생각된다. 한편 모유를 먹이지 않는 신생아의 약 5%에서도 HTLV-I감염이 발생하며, 이러한 감염이 자궁 내에서 이루어졌는지는 분명치 않다. 국내에서 처음으로 보고된 ATL환자의 경우 어머니가 HTLV-I 항체양성자로서 수직감염에 의한 감염으로 생각하고 있다<sup>38)</sup>. 본 연구에서는 항체양성자의 부모 또는 자식의 항체유무를 조사하지는 않았으나 추후 전파경로를 규명키 위해 반드시 필요할 것으로 사료된다. 둘째는 성적접촉에 의한 감염으로 정액내 림프구에서 HTLV-I이 증명된 바 있다. 감염된 남편으로부터 아내가 감염될 확률은 년간 5%이며, 감염된 아내로부터 남편이 감염될 확률은 년간 1%이다. 1990년 박 등이 보고한 HAM환자의 경우 부인이 일본 규슈지방출신 한국인이어서 성적접촉에 의한 감염으로 보고 있다<sup>40)</sup>. 역시 본 연구에서는 항체양성자의 배우자의 항체유무를 조사하지는 않았으나 추후 전파경로를 규명키 위해 필요할 것으로 사료된다. 한편 대부분의 항체양성자에서 일본인과의 성접촉경험은 없었으나 유흥업에 종사하는 항체양성자로부터 신뢰할 만한 정보를 얻을 수는 없었다. 셋째는 수혈에 의한 감염으로서 HTLV-I은 혈구에 의해 전파되는 특성을 갖고 있어 HIV와는 달리 혈구성분이 없는 혈장이나 혈장제재로는 전염되지 않고, 오직 전혈이나 혈구성분의 수혈에 의해 전염된다<sup>10)</sup>. HTLV-I에 감염된 전혈

이나 혈액제제의 수혈시 전염률은 대개 약 60% 정도로 알려져 있으나<sup>42)</sup>, 일본에서는 64%, 자메이카에서는 44%, 그리고 미국에서는 13%로 나타났다. 수혈에 있어서 전염률의 차이는 수혈된 혈액의 성분에 따라 차이가 나며, 또한 그러한 혈액들의 저장과도 관계되는 것으로 여겨진다. 예를 들어서 혈소판수혈은 적혈구수혈에 비해 전염률이 더 높은데, 아마도 림프구가 혼합될 가능성이 더 높기 때문이라 생각한다. 또한 적혈구의 경우 저장시간이 길수록 감염률이 줄어드는데, 이 역시 저장에 따른 림프구의 파괴와 관계가 있는 듯하다. Inaba 등(1989)에 의하면 감염된 혈액을 수혈 받았을 때 14~30일 후에 혈청전환이 이루어지는 것으로 보고하고 있다<sup>43)</sup>. 본 연구에서는 항체양성자에 대한 추적상담을 통해서 가능한한 과거의 수혈경험여부를 조사하였으나 대부분 수혈경험이 없었고, 단지 8세된 소년에서 확실치는 않지만 3세때 탈장수술후 수혈을 받았을 가능성을 알아낼 수 있었다. 넷째는 정맥주사용 약물사용자에서 오염된 주사기의 사용에 의해서 감염된다<sup>44)</sup>. 이러한 전파경로는 HIV의 경우와 매우 유사하나, 단지 HIV에 비해 전파율은 낮은 것으로 여겨진다. 본 연구에서도 항체양성자에 대하여 정맥주사용 약물사용여부를 알아보았으나 특별한 사항을 밝혀낼 수는 없었다.

유행지역에서의 감염위험인자는 노령, 여성, 감염된 산모의 신생아, 감염된 사람의 성상태, 수혈로 되어 있다<sup>9)</sup>. 젊은 층에서는 감염률이 남자와 여자가 동일하나, 나이가 들수록 여자에서의 감염률이 높다. 이는 남자로부터 여자로의 성적접촉을 통한 전염률이 반대의 경우보다 더 높다는 사실과 일치하며, 특히 여자배우자가 폐경이거나 나이가 많을 수록 감염률이 높아 혹시 호르몬인자가 여성에서의 감염감수성 증가에 관여하지 않나 생각하고 있다. 한편 비유행지역에서의 감염위험인자는 유행지역에서의 출생, 유행지역의 사람과의 성접촉, 수혈로 되어 있다. 본 연구에서도 항체양성자와의 상담을 통해서 일본에서의 출생 및 생활여부, 일본인과의 성접촉여부, 수혈여부를 알아보았으나 대부분의 경우 뚜렷한 감염위험인자를 밝혀낼 수는 없었다.

HTLV-I항체를 증명하기 위한 검사법으로는 ELISA, Western blot, indirect immunofluorescence test(IF), radioimmunoprecipitation assay (RIPA), PA(particle agglutination), 중합효소연쇄

반응법(PCR) 등이 있다. ELISA검사법의 민감도는 97~100%, 특이도는 98~100%이며<sup>45)</sup>, PCR과 Western blot 검사는 proviral DNA integration을 확인하여 HTLV-I과 HTLV-II를 구별할 수 있다<sup>46)</sup>. 최근에 간접응집반응법인 microtiter particle agglutination test가 개발되었으며 이는 젤라틴입자의 표면에 부착된 HTLV-I항원에 대한 혈청내 다가항체 (IgM 및 IgG)의 응집반응여부를 알아보는 검사법이다. 이 검사법은 IF법에 비해 좀 더 예민하고 특이도도 높은 검사법으로 알려져 있다. 이 검사법의 장점은 방법이 간단하여 다른 검사법과는 달리 특수검사장치가 요구되지 않으며, 다수검체의 스크리닝에 적당하며, 반응시간이 짧고 2시간후 육안으로 판정이 가능하다는 것이다. 따라서 공혈액의 집단검색검사나 유행지역에서 감염된 임산부의 발견을 위한 집단검색검사로도 적당하다<sup>43)</sup>. 또한 다가항체(IgM 및 IgG)를 반영하기 때문에 감염초기에도 감염여부를 알 수 있으며, 인공담체를 사용함으로써 적혈구에서 나타나는 비특이성 응집반응이 나타나지 않는다. 본 연구의 경우 항체양성자를 대상으로 Western blot, RIPA 또는 PCR을 동시에 실시하지 않았으나, 좀 더 정확한 결과를 얻기 위하여 비교검사를 계획하고 있다.

HTLV-I감염의 예방을 위해서 유행지역에서 HTLV-I 항체양성인 산모들의 모유수유를 억제하는 것이 심각히 고려되어왔다<sup>47)</sup>. 또한 성접촉을 통한 전파의 예방에 관한 연구보고는 없으나 라텍스콘돔(latex condom)의 사용이 예방을 위해 필수적이라 생각하고 있다. 수혈에 의한 감염을 예방하기 위해서는 공혈에 대한 HTLV-I 검색검사(screening test)가 절대적으로 필요하며 실제 토착지역인 일본에서는 1986년부터 B형 간염, 매독 및 HIV검사와 함께 모든 공혈에 대한 HTLV-I 항체검사를 의무적으로 실시하고 있으며, 그 후 수혈에 의한 HTLV-I전염은 팔목할 만큼 감소되었다<sup>10, 43)</sup>. 또한 미국에서도 1988년부터 모든 공혈에 대해 HTLV-I 항체검사를 검색검사로서 실시하고 있다. 그밖에 캐나다, 프랑스, 트리니다드토바고, 서인도제도, 스웨덴 등 여러 나라에서도 검색검사로서 HTLV-I 항체검사를 실시하고 있다.

따라서 본 연구에서 나타난 제주도 주민에서의 높은 항체양성률은 향후 Western blot, RIPA 또는 PCR과의 비교검사를 통해 확인이 필요하겠으며, 이들 검사에서도 높은 항체양성률이 증명된다면 수혈을 통

한 높은 전염률을 고려할 때 제주도 지역만이라도 공혈자의 혈액에 대한 검색검사로서 HTLV-I 항체검사 실시의 필요성을 검토해야 할 것으로 사료된다.

## 요 약

**목 적 :** Human T-cell lymphotropic virus type I(HTLV-I)은 human retrovirus로서 성인 T세포 백혈병/림프종(adult T-cell leukemia/lymphoma; ATL)과 HTLV-I associated myopathy/tropical spastic paraparesis(HAM/TSP)의 병인과 관련이 있는 것으로 알려져 있다. HTLV-I감염은 일본의 남서부지방에 토착화되어 있으며, 카리브해 연안, 중남미, 아프리카 일부지역이 토착지역으로 알려져 있다. 특히 최근에는 일본과 지리적으로 가까운 대만과 중국에서도 HTLV-I 유행지역이 있음이 알려졌다. 국내에서도 1993년 여러지역의 공혈자를 대상으로 한 조사에서 항체양성률이 0.13%이었으며, 내륙보다는 일본에 가까운 지역으로 갈수록 증가하여 제주도의 경우 0.80%라는 예상외로 높은 항체양성률을 보고하였다. 따라서 제주도 주민의 정확한 HTLV-I 항체보유율을 파악하고, 나아가서 이 지역의 HTLV-I감염의 전파경로를 규명하여 향후 HTLV-I 감염예방 및 관리를 위한 대책을 마련코자 광범위한 혈청학적 및 역학적 조사를 실시하였다.

**방 법 :** 1995년 12월부터 1996년 3월까지 제주도 주민 2,372명으로 부터 혈청을 채취하여 microtiter particle agglutination test를 이용하여 HTLV-I 항체양성여부를 판정하였다. 혈청검사에서 양성을 보인 조사대상은 상담조사를 통해 수혈여부, 정맥주사용 마약사용여부, 일본인과의 성접촉여부, 일본에서의 출생 및 생활여부, 현재 및 과거질환력, 부모, 자식, 배우자의 질환력 등에 관하여 알아보았다.

**결 과 :** 제주도 주민 2,372명 중 항체양성자는 19명으로서 항체양성률은 0.80%이었다. 남자에서의 항체 양성률은 0.78%이었으며, 여자에서의 항체양성률은 0.82%로서 여자에서 남자보다 항체양성률이 높았다. 항체양성률은 20대에서 1.45%로 가장 높았으며, 다음이 40대 1.41%, 10대 이전 0.91%, 30대 0.70%, 50대 0.54%의 순으로 나타났다. 항체양성자의 평균연령은 35.5세이었으며, 남자의 경우 35.2세, 여자의 경우 35.7세이었다. 지역에 따른 항체양성률은 제주시, 북제

주군이 각각 0.61%, 0.64%인데 반하여 일본에 면해 있는 남제주군, 서귀포시는 각각 0.83%, 1.37%로서 더 높았다. 항체양성자에 있어서 감염위험인자 및 관련질환유무를 조사하였으며 특별한 관련사항은 발견할 수 없었다.

**결 론 :** 본 연구에서 나타난 제주도 주민에서의 높은 항체양성률은 향후 Western blot, RIPA 또는 PCR과의 비교검사를 통해 확인이 필요하겠으며, 이들 검사에서도 높은 항체양성률이 증명된다면 수혈을 통한 높은 전염률을 고려할 때 제주도 지역만이라도 공혈자의 혈액에 대한 검색검사로서 HTLV-I 항체검사 실시의 필요성을 검토해야 할 것으로 사료된다.

## 감사의 글

본 연구를 수행함에 있어 많은 도움을 주신 삼광화학과 일본 Fujirebio사에 감사드리며, 혈청수집에 협조해 주신 제주도내 보건소 및 보건지소, 한국건강관리협회, 중앙병원 관계자 여러분께도 감사드립니다.

## REFERENCES

- 1) Poiesz BJ, Ruscetti FW, Gazdar AF, Bunn PA, Minna JD, Gallo RC: *Detection and isolation of type C retrovirus particles from fresh and cultured lymphocytes of a patient with cutaneous T-cell lymphoma*. Proc Natl Acad Sci USA 77:7415-9, 1980
- 2) Uchiyama T, Yodoi J, Sagawa K, Takatsuki K, Uchino H: *Adult T-cell leukemia. Clinical and hematologic features of 16 cases*. Blood 50: 481-92, 1977
- 3) Hinuma Y, Nagata K, Hanaoka M, Nakai M, Matsumoto T, Kinoshita K, Shirakawa S, Miyoshi I: *Adult T-cell leukemia associated antigen in an ATL cell line and detection of antibodies to the antigen in human sera*. Proc Natl Acad Sci USA 78:6474-80, 1981
- 4) Clark JW, Robert-Guroff M, Ikehara O, Henzan E, Blattner WA: *Human T-cell leukemia-lym-phoma virus type I and adult T-cell leukemia-lym-phoma in Okinawa*. Cancer Res 45: 2849-52, 1985
- 5) Gessain A, Barin F, Vernant JC, Gout O, Maurs L, Calender A, de The G: *Antibodies to human T-lymphotropic virus type-I in patients with tropical spastic paraparesis*. Lancet ii:407-9, 1985

- 6) Osame M, Usuku K, Izumo S, Ijichi N, Amitani H, Igata A, Matsumoto M, Tara M : *HTLV-I associated myelopathy, a new clinical entity.* *Lancet* i:1031-2, 1986
- 7) Osame M, Matsumoto M, Usuku K, Izumo S, Ijichi N, Amitani H, Tara M, Igata A : *Chronic progressive myelopathy associated with elevated antibodies to human T-cell lymphotropic virus type I and adult T-cell leukemia like cells.* *Ann Neurol* 21:117-22, 1987
- 8) Tajima K, Tominaga S, Kuroishi T, Shimizu H, Suchi T : *Geographical features and epidemiological approach to endemic T-cell leukemia/lymphoma in Japan.* *Jpn J Clin Oncol* 9(Suppl.): 495-504, 1979
- 9) Hinuma Y, Komoda H, Chosa T, Kondo T, Kohakura M, Takenaka T, Kikuchi M, Ichimaru M, Yunoki K, Sato I, Matuso R, Takiuchi Y, Uchino H, Hanaoka M : *Antibodies to adult T-cell leukemia-virus-associated antigen(ATLA) in sera from patients with ATL and controls in Japan: A nationwide seroepidemiologic study.* *Int J Cancer* 29:631-5, 1982
- 10) Kazunari Y : *Human T-lymphotropic virus type I in Japan.* *Lancet* 343:213-6, 1994
- 11) Blattner WA, Kalyanaraman VS, Robert-Guroff M, Lister TA, Galton DAG, Sarin PS, Crawford MH, Catovsky D, Greaves M, Gallo RC : *The human type C retrovirus, HTLV, in blacks from the Caribbean region, and relationship to adult T-cell leukemia/lymphoma.* *Int J Cancer* 30:257-64, 1982
- 12) Schupbach J, Kalyanaraman VS, Sargadharan MG, Blattner WA, Gallo RC : *Antibodies against three purified proteins of the human type C retrovirus, human T-cell leukemia-lymphoma virus, in adult T-cell leukemia-lymphoma patients and healthy blacks from the Caribbean.* *Cancer Res* 43:886-91, 1983
- 13) Gallo RC : *The human T-cell leukemia/lymphotropic retrovirus(HTLV) family: Past, present, and future.* *Cancer Res* 45:4524-33, 1985
- 14) Hunsmann G, Schneider J, Schmitt J, et al. : *Detection of serum antibodies to adult T-cell leukemia virus in non-human primates and in people from Africa.* *Int J Cancer* 32:329-32, 1983
- 15) Biggar RJ, Saxinger C, Gardiner C, et al. : *Type-I HTLV antibody in urban and rural Ghana, West Africa.* *Int J Cancer* 34:215-9, 1984
- 16) Saxinger W, Blattner WA, Levine PH, Clark J, Biggar R, Hoh M, Moghissi J, Nkrumah FK, Jacobs P, Wilson L, Jacobson R, Crookes R, Strong M, Ansari AA, Mourali N, Gallo RC : *Human T-cell leukemia virus(HTLV-I) antibodies in Africa.* *Science* 225:1473-6, 1984
- 17) Pan IH, Chung CS, Komoda H, Imai J, Hinuma Y : *Seroepidemiology of adult T-cell leukemia virus in Taiwan.* *Jpn J Cancer Res* 76:9-11, 1985
- 18) Hinuma Y, Chosa T, Komoda H, Mori I, Suzuki M, Tajima K, Pan IH, Lee M : *Sporadic retrovirus(ATLV)-seropositive individuals outside Japan.* *Lancet* i:824-5, 1983
- 19) 이명렬, 이홍복, 서철원, 계경채, 김은실, 박선양, 김병국, 최강원, 김노경, 이문호, 조한익, 이성렬, 山口一成, 高月清 : *한국에서의 Human T-cell leukemia virus type-I(HTLV-I)에 대한 혈청학적 및 역학에 관한 연구.* *대한내과학회지* 31:141-7, 1986
- 20) 김준명, 오영철, 박형천, 권건호, 김용, 이선호, 김기홍 : *한국인에서 Human T-cell lymphotropic virus type-I(HTLV-I)에 대한 항체보유.* *대한내과학회지* 51:73-8, 1996
- 21) Watanabe T, Seiki M, Yoshida M : *HTLV type I(U.S. isolate) and ATLV(Japanese isolate) are the same species of human retrovirus.* *Virology* 133:238-41, 1984
- 22) Wong-Staal F, Gallo RC : *Human T-lymphotropic retroviruses.* *Nature* 317:395-403, 1985
- 23) Fleming AF, Maharajan R, Abraham M, Kulankarni AG, Bhushnurmath SR, Okpara RA, Williams E, Akinsete I, Schneider J, Bayer H, Hunsmann G : *Antibodies to HTLV-I in Nigerian blood-donors, their relatives and patients with leukaemias, lymphomas and other diseases.* *Int J Cancer* 38:809-13, 1986
- 24) Makao K, Matsumoto M, Ohba N : *Seroprevalence of antibodies to HTLV-I in patients with ocular disorders.* *Br J Ophthalmol* 75:76-8, 1991
- 25) Couderc LJ, Caubarrere I, Venet A, Magdeleine J, Jouanelle A, Danon F, Buisson G, Vernant JC : *Bronchoalveolar lymphocytosis in patients with tropical spastic paraparesis associated with human T-cell lymphotropic virus type I (HTLV-I).* *Ann Intern Med* 109:625-8, 1988
- 26) Ijichi S, Matsuda T, Maruyama I, Izumihara T, Kojima K, Niimura T, Maruyama Y, Sonoda S, Yoshida A, Osame M : *Arthritis in a human T lymphotropic virus type I(HTLV-I) carrier.* *Ann Rheum Dis* 49:718-21, 1990
- 27) Blattner WA, Gibbs WN, Saxinger C, Robert-Guroff M, Clark J, Lofters W, Hanchard B, Campbell M, Gallo RC : *Human T-cell leukemia/lymphoma virus-associated lymphoreticular neoplasia in Jamaica.* *Lancet* 9:61-4, 1983
- 28) Miller GJ, Pegram SM, Kirkwood BR, Beckles

- GLA, Byam NTA, Clayden SA, Kinlen LJ, Chan LC, Carsen DC, Greaves MF: *Ethnic composition, age and sex, together with location and standard of housing as determinants of HTLV-I infection in an urban Trinidadian community*. *Int J Cancer* 38:801-8, 1986
- 29) Blaney DW, Blattner WA, Robert-Guroff M, Jaffe ES, Fisher RI, Bunn PA Jr, Patton MG, Rarick HR, Gallo RC: *The human T-cell leukemia-lymphoma virus in the southeastern United States*. *JAMA* 250:1048-52, 1983
- 30) Bunn PA Jr, Schechter GP, Jaffe E, Blayney D, Young RC, Matthews M, Blattner WA, Broder S, Robert-Guroff M, Gallo RC: *Clinical course of retrovirus-associated adult T-cell lymphoma in the United States*. *N Engl J Med* 309:257-64, 1983
- 31) Centers for Disease Control and Prevention: *Adult T-cell leukemia/lymphoma associated with human T-lymphotropic virus type I(HTLV-I) infection-North Carolina*. *MMWR* 36:804-12, 1987
- 32) Schaffar-DesHayes H, Chavance M, Monplaisir N, Courouce A, Gessain A, Blesonski S, Valetter I, Feingold N, Levy J: *Antibodies to HTLV-I p24 in sera of blood donors, elderly people and patients with hemopoietic diseases in France and in French West Indies*. *Int J Cancer* 34: 667-70, 1984
- 33) Roman GC: *The neuroepidemiology of tropical spastic paralysis*. *Ann Neurol* 23(Suppl. 1):113-20, 1988
- 34) Kazura JW, Saxinger WC, Wenger J, Forsyth K, Lederman MM, Gillespie JA, Carpenter CCJ, Alpers MA: *Epidemiology of human T cell leukemia virus type I infection in East Sepik Province, Papua New Guinea*. *J Infect Dis* 155: 1100-7, 1987
- 35) 황은주, 정소영, 김명유, 이정녀, 함건주: 부산 및 경남지역에서 항HTLV-I 항체의 발현빈도에 관한 연구. *대한임상병리학회지* 13:491-8, 1993
- 36) Takezaki T, Tajima K, Komoda H, Imai J: *Incidence of human T lymphotropic virus type I seroconversion after age 40 among Japanese residents in an area where the virus is endemic*. *J Infect Dis* 171:559-65, 1995
- 37) Sarma PS, Gruber J: *Human T-cell lymphotropic viruses in human diseases*. *Journal of the National Cancer Institute* 82:1100-6, 1990
- 38) 이문호, 김병국, 이홍복, 박경수, 서철원, 이재훈, 방영주, 김승택, 김노경, 차창용, 신보문, 조한익, 이성렬, 기요시 다카쓰키: 한국에서 처음 경험한 성인 T-세포 백혈병 1예. *대한의학협회지* 30:1146-52, 1987
- 39) 김정백, 김금정, 김시영, 윤휘중, 조경삼, 이우인, 서진태, 이주희, 홍석일: *PCR 및 Western blot으로 HTLV-I 감염이 증명된 성인 T-세포 백혈병 1예*. *대한내과학회지* 47:699-705, 1994
- 40) 박재현, 박수철, 석승한, 김원주, 정재우, 이병인: *HTLV-I associated myelopathy(HAM) 1예*. *대한신경과학회지* 8:378-83, 1990
- 41) 심기남, 홍영선, 이은영, 이순남: *피부 T 세포 임파종 1예*. *대한내과학회추계학술대회 초록집* 45 (Suppl. I):272, 1993
- 42) Spalton DJ, Nicholson F: *HTLV-I infection in human disease*. *Br J Ophthalmol* 75:174-5, 1991
- 43) Inaba S, Sato H, Okochi K, Fukada K, Takakura F, Tokunaga K, Kiyokawa H, Mafda Y: *Prevention of transmission of human T-lymphotropic virus type I(HTLV-1) through transfusion, by donor screening with antibody to the virus; One-year experience*. *Transfusion* 29:7-11, 1989
- 44) Larkin J, Sinnott JT, Weiss J, Holt DA: *Human T-cell lymphotropic virus-type I*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 11:314-18, 1990
- 45) Kline RL, Brothers T, Halsey N, Boulos R, Lairmore MD, Quinn TC: *Evaluation of enzyme immunoassays for antibody to human T-lymphotropic viruses type I/II*. *Lancet* 337:30-33, 1991
- 46) Chadburn A, Athan E, Wieczorek R, Knowles DM: *Detection and characterization of human T-cell lymphotropic virus type I(HTLV-I) associated T-cell neoplasm in an HTLV-I nonendemic region by polymerase chain reaction*. *Blood* 77:2419-30, 1991
- 47) Centers for Disease Control and Prevention and the U.S.P.H.S. Working Group: *Guidelines for counseling persons Infected with human T-lymphotropic virus type I(HTLV-I) and type II(HTLV-II)*. *Ann Intern Med* 118:448-54, 1993