

농촌, 도시 및 집단생활 아동의 요충 감염과 집단 구충에 의한 예방 효과*

연세대학교 원주의과대학 소아과학교실 및 기생충학교실**

金宗洙·李海容·安泳謙**

요약 : 강원도 원주 지역 학동에 대하여 환경을 달리하는 4군을 adhesive cellotape anal swab 법으로 총란 검출률을 조사하였고 감염 집단에 대하여 구충제의 반복 투여로 감염률의 감소 현황과 재감염을 관찰하였다.

1. 총란 검출률(1회 검사)은 19.9%(1,262명중 251명 양성, 남 19.7%, 여 20.1%)였으며 지역과 환경이 다른 산간 지역 13.0%, 농촌 지역 11.9%, 중 도시 15.1%, 집단생활 아동 61.9%로 나타났다.

2. 국민학생은 저학년(유치반 및 1,2학년생)에서 검출률(26.2~32.2%)이 높았고 그 외는 최저(6학년생) 13.6%이었다.

3. 반복 검사(4~5일 간격 3회)에 의한 누적 검출률은 높았으나(최초 58.5%에서 70.8%로) 매회의 검출률은 비슷한 비율(50.0%~59.2%)을 보였다.

4. 반복검사 3회의 누적 검출률(70.8%, 130명 검사) 중 계속 양성자는 평균 39.2%이었다. 그리고 총란 검출률이 높은 군(87.5%)일수록 그 비율(71.9%)은 높았다.

5. 총란 양성자 17명에서 구충제 투여로 2,609마리(성비는 12.4 : 1)의 총체를 수집하였다. 이는 평균 153마리(4~824범위) 감염에 해당된다.

6. 집단에 대하여 매회 총란 양성자에만 구충제를 투여(3주간격 6회)한 바 양성률은 최초 54.8%(180명중)에서 15주 후에 2.2%로 감소되었으나 완전한 구충 효과는 얻지 못하였다. 그러나 매회 전 집단(양성자, 음성자 같이)에 대한 구충제 투여(3주간격)에서는 4회(9주째) 검사때 전부 음성으로 나타났다.

7. 국민학교 학생 양성자의 형제자매 중 총란 검출률은 70.0%(40명 중 28명)이었다. 가족 단위로는 69.7%의 같은 비율로 높았다.

이상으로 요충 감염은 아직까지 높은 상태임을 알았고 예방을 위한 집단 구충에는 전 집단에 대한 3회 이상의 반복구충이 효과적이었다.

Key words: *Enterobius vermicularis*, prevalence, children, mass treatment, Wonju (Kangwon Province)

서론

한국에 있어서 국민보건상 문제시되었던 토양매개성(土壤媒介性) 기생충(회충, 편충, 구충 등)의 감염 실태는 국민 생활 수준의 향상, 생활환경의 개선, 농경작의 현대화 및 한국진강관리협회의 기생충 박멸사업의 성과 등으로 크게 저하되었다(KAH, 1990). 그러나 사람이 유일한 고유숙주(固有宿主)이고 접촉 감염, 가족 감염 등으로 쉽게 감염될 수 있는 요충 감염률은 조사

대상이나 지역에 따라 정도의 차는 있으나 1960~1980년대나 최근에 있어서나 높은 감염률을 나타내고 있는 실정이다(朱, 1959; 朱 및 金, 1959; 朱 및 林, 1963; Seo and Rim, 1963; 朴, 1965; 李 등, 1964 & 1967; 徐 등, 1969; Park 등, 1974; 梁, 1975 & 1988; Ho and Park, 1984; 任 등, 1986; 崔 등, 1987).

요충은 주로 아동의 감염률이 높는데, 최근 깨끗한 환경과 구충제의 정기적인 복용 등 아동의 기생충 관리가 비교적 잘되고 있는 현실인데도 감소되지 않는 원인은 생활환경(生活環境)에서 총란이 외계에 노출(露出)되지 않으며 직접 가족 내에서 또는 생활 주변에서 쉽게 짧은 기일 내에 감염될 수 있기 때문으로 생각된다. 그리고 한국 농촌은 아직까지 가족이 한 방에서 기거

* 이 논문은 1990년도 연세대학교 학술연구비에 의하여 작성된 것임.

생활(起居生活)하는 가정이 많으며 더우기 보육원에서는 많은 원아(院兒)들이 한 방에서 생활하는 실정이므로 감염 기회는 월등히 많을 것이다.

산란(産卵) 후 감염기 총란까지의 발육은 6~7시간 정도이다. 산란 장소는 항문 주위이고 야간에 산란된 총란은 아침이던 벌써 감염력을 가지며 소양증(搔癢症)으로 인한 수지오염(手指汚染)과 의류나 침구 오염에 의한 자가감염(自家感染) 및 형제자매 간의 접촉을 통해 감염이 이루어진다. 보육원 등 밀집, 집단 생활에서 전파속도가 빠를 것이다.

강원도에 있어서 산간, 농촌 지역은 李 등(1964)이 27년전 정선(旌善)지방을 중심으로 학동과 일반 주민을 대상으로 한 조사 보고는 있으나 최근에는 없다.

이번 조사 연구에서는 원주시와 인근 농촌 지역에서 감염 양상을 파악하고 국교생, 집단 생활 아동의 요충 구제(蟻蟲驅除)와 예방을 위한 방안으로 집단 구충에 의한 효율적 관리를 할 수 있는 방법을 모색키 위하여 실시하였다.

조사 대상 및 방법

대상 : 조사 지역은 강원도 원주시와 시에 인접한 군 소재 농촌 지역 및 산간 지역을, 대상은 주로 국민학교 학생 및 집단생활 아동으로서 보육원생을 대상으로 하였다. 그리고 일부는 중학생(보육원생), 학령전 아동(병원 소아과 외래) 및 양성자의 형제자매도 조사하였다. 국민학교와 보육원은 산간 지역으로 ① 춘당(春堂)국교(횡성군 청일면) ② 금대(金垓)국교(원주군 판부면) ③ 청일(淸日)국교(횡성군 청일면)을, 농촌지역으로는 ④ 우천(隅川)국교(횡성군 우천면) ⑤ 화성(花城)국교(횡성군 갑천면) ⑥ 기타 지역을, 중도시 지역으로 ⑦ 관설(觀雪)국교(원주시 관성동) ⑧ 원주기독병원 소아과 외래환자를, 그리고 집단생활 아동으로서는 ⑨ 심향보육원(心鄕保育院, 원주군 호저면) ⑩ 신애원(信愛院, 원주시) 및 ⑪ 성애원(聖愛院, 원주시)을 대상으로 하였다.

방법 : 감염률을 보기 위한 총란 검출과 투약 전후 반복되는 모든 검사에는 adhesive cellotape anal swab 법을 적용하였다.

검사 횟수는 ㄱ) 총란 검출률만을 보기 위한 대상은 1회, ㄴ) 반복 검사에 의한 누적 검출률(累積檢出率)을 보기 위한 대상은 4~5일 간격으로 3회, ㄷ) 집단 구충제 투여로 총란 검출 감소 현상을 보기 위한 대상은 3주 간격으로 6회, ㄹ) 감염자의 감염 총체수 파악을 위하여는 구충제 투여전에 2회 실시하였다. 그리고 총체적인 총란 검출률 표시에서 전향 ㄴ), ㄷ), ㄹ) 대상은 첫회 검출률로 표시하였다.

총체 채집을 위한 채변은 투약 후 1~2일간의 배변을 수거하여 총체를 분리하였으며 구충제로는 oxantel/pyrantel pamoate(Oxancm®)와 mebendazole(Per-

max®)을 사용하였다.

결 과

1) 총란 양성률

조사 대상에서 생활 환경이 서로 다른 학동을 4군으로 구분하여 총란 양성률을 보았다. 총 1,262명(남 645, 여 617명) 중 총란 양성자는 251명(남 127명, 19.7%; 여 124명, 20.1%)으로 19.9%의 감염률을 나타내었다.

이 중 국교생에 대한 지역적인 양성률을 보면 산간 지역 13.0%(331명 중 43명), 농촌 평원 지역 11.9%(360명 중 43명), 중도시 지역(원주시) 15.5%(403명 중 61명)로 평균 양성률은 비슷하였으나 일부에서는 25.2%(산간 지역, 춘당국교), 24.8%(도시 지역, 관설국교)의 높은 비율도 보였다(Table 1).

이들 대상을 학령전, 국교생 및 집단생활(보육원) 아동으로 구분하여 본 양성률은 학령전 아동(병원외래) 5.1%(197명 중 10명), 국교생 15.3%(836명 중 128명), 보육원생 61.9%(168명 중 104명)로 집단생활 아동이 월등히 높은 양성률을 나타내었다(Table 2).

학령전 아동과 국교생의 양성률을 학년별로 비교하면 유치원생(국민학교 부설) 28.4%(5~6세), 국교 1학년 32.2%, 2학년 26.7% 등 상급생일수록 양성률이 낮아지는 경향을 보였다(Table 3 & Fig. 1).

이상은 전 대상자에 대하여 1회 검사 결과를 지역별(산간, 농촌, 도시), 계층별(학령전, 학생, 보육원아), 학년별 및 연령별로 본 결과이다.

2) 반복 검사에 의한 누적 양성률

요충 감염은 항문 주위에 산란한 총란의 검출로 확인되는데 감염자라 할지라도 늘 검출되는 것은 아니다.

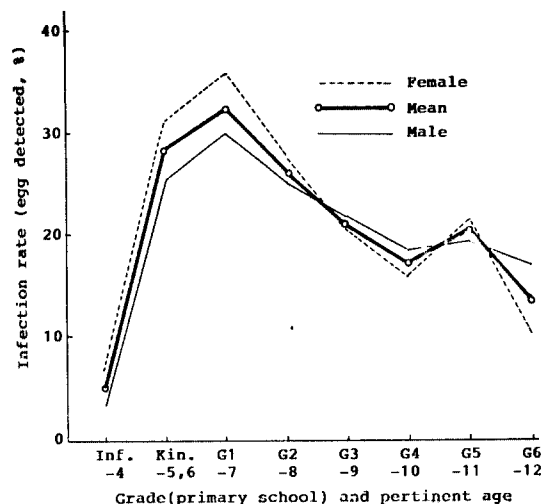


Fig. 1. Egg detection rate of *E. vermicularis* by grade of primary school and pertinent age.

Table 1. Egg detection rates of *Enterobius vermicularis* by anal swab technique among children nearby Wonju-city area

Regions & environment		No. of exam.			Egg detection rate(%)		
		M	F	Total	M	F	Total
Mountainous area	(1) Chundang	57	46	103	14(24.6)	12(26.1)	26(25.2)
	(2) Kumdae	53	50	103	2 (3.8)	5(10.0)	7 (6.8)
	(3) Cheongil	65	60	125	4 (6.2)	6(10.0)	10 (8.0)
	sub-total	175	156	331	20(11.4)	23(14.7)	43(13.0)
Rural(plain) area	(4) Woocheon	89	105	194	11(12.4)	11(10.5)	22(11.3)
	(5) Hwaseong	52	53	105	7(13.5)	5 (9.4)	12(11.4)
	(7) Cther	31	30	61	4(12.9)	5(16.7)	9(14.8)
	sub-total	172	188	360	22(12.8)	21(11.2)	43(11.9)
Urban area (medium-sized)	(6) Kwanscol	114	92	206	31(27.2)	20(21.7)	51(24.8)
	(8) Out-patient	94	103	197	3 (3.2)	7 (6.8)	10 (5.1)
	sub-total	208	195	403	34(16.3)	27(13.8)	61(15.1)
Living in a group (orphanage)	(9) Simhyang	30	21	51	14(46.7)	12(57.1)	26(51.0)
	(10) Sinhae	32	24	56	17(53.1)	16(66.7)	33(58.9)
	(11) Seonghae	28	33	61	20(71.4)	25(75.8)	45(73.8)
	sub-total	90	78	168	51(56.7)	53(67.9)	104(61.9)
Total		645	617	1,262	127(19.7)	124(20.1)	251(19.9)

* Results of single examination

Table 2. Comparison of *E. vermicularis* infection by living environment among children nearby Wonju-city area

Item	No. of examination			Egg detection rate(%)		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total
Infants(out-patient)	94	103	197	3 (3.2)	7 (6.8)	10 (5.1)
Schoolchildren	430	406	836	69(16.0)	59(14.5)	128(15.3)
Orphans	90	78	168	51(56.7)	53(67.9)	104(61.9)
Other(rural pupils)	31	30	61	4(12.9)	5(16.7)	9(14.8)
Total	645	617	1,265	127(19.7)	124(20.1)	251(19.9)

따라서, 일부 대상에 대하여 4~5일 간격으로 3회 반복 검사를 실시하여 검출되는 누적 양성률을 보았다. 그 결과 매회 검사때 나타나는 총란 검출률(누적이 아닌 상태)은 총괄적으로는 40.4~44.8%범위(국교생 19.4~26.9%; 보육원생 50.0~59.2%)로 비슷하지만 집단별로는 대략 10% 미만이고 어떤 때는 15.7%의 차이로 나타난 때(보육원 B, 2~3차)도 있다. 3회 반복검사에 의한 누적 양성률은 전체적으로 첫회 44.8%가 58.7%로 약 14%(국교생 25.8%에서 41.9%로, 보육원생 58.5%에서 70.8%로)의 상승 비율을 보이고 있었다(Table 4).

그리고 두 집단에서 계속 양성자의 출현비율을 비교

해 본 바 감염이 비교적 낮은 집단(국교생, 41.9%)에서는 낮고(9.7%, 누적 양성자의 2할 정도, 39명 중 9명), 감염이 높은 집단(보육원 C, 87.5%)은 높았다(71.9%, 8할 이상, 28명 중 23명). 즉 양성률과 감염 농도는 깊은 연관성이 있음을 알 수 있었다(Table 5).

3) 감염 농도

집단생활하는 보육원생 중 감염 농도(감염 총체수)를 알아보기 위하여 구충제 투여로 배출되는 총체수를 수집하였다.

총 17명에서 2,609마리의 성충을 수집하여 평균 153마리의 감염을 보였으며 양성률이 높은 집단에서는 평균 307마리(28~826마리)로서 높은 감염을 확인할 수

Table 3. Distribution of *E. vermicularis* infection by grade of class (primary school) and age

Item	Pertinent age	No. of exam.			Egg detection rate(%)		
		M	F	Total	M	F	Total
Infant	~ 4	94	103	197	3 (3.2)	7 (6.8)	10 (5.1)
Kindergarten	~ 5, 6	58	58	116	15(25.9)	18(31.0)	33(28.4)
Grade 1	~ 7	87	62	149	26(29.9)	22(35.5)	48(32.2)
2	~ 8	95	77	172	24(25.3)	21(27.3)	45(26.2)
3	~ 9	85	92	177	19(22.4)	19(20.7)	38(21.5)
4	~10	86	83	169	16(18.6)	13(15.7)	29(17.2)
5	~11	63	70	133	12(19.0)	15(21.4)	27(20.3)
6	~12	46	42	88	8(17.4)	4 (9.5)	12(13.6)
Un-itemized		31	30	61	4(12.9)	5(16.7)	9(14.8)
Total		645	617	1,262	127(19.7)	124(20.1)	251(19.9)

Table 4. Results of repeated examination by anal swab technique for grasp of *E. vermicularis* infection

Group	No. of followed-up		Egg detection rate(%) at 4~5 days interval				Accumulative detection rate(%)
			Initiation	Second	Third	Mean	
Schoolchildren	93		24(25.8)	18(19.4)	25(26.9)	22(23.7)	39(41.9)
Orphans*	A) 47		25(53.2)	21(44.7)	20(42.6)	22(46.8)	31(66.0)
	B) 51		27(52.9)	29(56.9)	21(41.2)	26(51.0)	33(64.7)
	C) 32		24(75.0)	27(84.4)	24(75.0)	25(78.1)	28(87.5)
	sub-T. 130		76(58.5)	77(59.2)	65(50.0)	73(56.2)	92(70.8)
Total	223		100(44.8)	95(42.6)	90(40.4)	95(42.6)	131(58.7)

* Living in a group: A) Shimhyang, B) Shinhae, C) Seonghae orphanage

Table 5. Comparison of egg-detected conditions (consecutive and alternative) in infected children by repeated examination

Group	No. of followed-up		Accumulative positive(%) (swab 3 times)	Positive(%)		Consecutive negative(%)
				Consecutive	Alternative	
Schoolchildren	93		39(41.9)	9 (9.7)	30(32.2)	54(58.1)
Orphans	A) 47		31(66.0)	13(27.7)	19(40.4)	15(31.9)
	B) 51		33(64.7)	15(29.4)	18(35.3)	18(35.3)
	C) 32		28(87.5)	23(71.9)	5(15.6)	4(12.5)
	sub-T. 130		92(70.8)	51(39.2)	42(32.3)	37(28.5)
Total	223		131(58.7)	60(26.9)	72(32.3)	91(40.8)

있었다.

검출 충체의 성비(性比, male : female)는 1 : 12.4였고 female의 성숙도는 미숙(4 mm 이하) 9.9%, 성숙(4~5.5 mm, 자궁내 충란 형성 안됨) 31.3% 및 수태(受胎, 자궁내 충란 형성) 58.8%를 나타내었다. 검출된 미숙 충체는 육안으로 감별이 잘 되는 3~4 mm의 충체들이었고 이보다 작은 충체는 검출하지 못하였다.

전반적으로 실제의 감염 충체수는 이보다 더 많았을 것이다(Table 6).

4) 집단 구충 효과

이들 집단에서 요충 감염 실태를 파악한 다음 집단 구충(集團驅蟲)에 의해 재감염을 방지하는 방안을 알기 위하여 2가지 방법(A群, B群)을 시도하였다. A군은 어느 집단(A~C)에 대하여 3주 간격으로 매번 검

Table 6. Infection intensity of worms by chemotherapy

Groups		Cases	No. of collected worms (pertinent length)					Average (range)	
Orphans	Infection rate(%)*		Male	Female worms(%)			Total		
				immature (~4 mm)	mature** (~5.5 mm)	gravid (~8.5 mm)			
						subtotal			
A)	66.0	3	—	—	5(18.5)	22(81.5)	27	27	9.0 (4~16)
B)	64.7	6	1	5 (4.1)	16(13.2)	100(82.7)	121	122	20.3 (4~42)
C)	87.5	8	193	233(10.3)	735(32.4)	1,299(57.3)	2,267	2,460	307.5(28~826)
Total		17	194***	238 (9.9)	756(31.3)	1,421(58.8)	2,415	2,609	153.5 (4~826)

* Accumulative positive rate of 3 times

** No eggs formed in uterus

*** Sex ratio, male: female=1 : 12.4

사를 실시하고 총란 양성자에 한해서만 구충제를 투여한 후 관찰하는 집단으로, B군은 어느 집단(D~E)에 대하여 3주 간격으로 매번 검사를 실시하면서 총란 양성자와 음성자 관계없이 매번 전원에 대하여 구충제를 투여한 후 관찰하는 집단으로 나누었다.

A군은 대상 180명(국교생 91명 전교생, 2개 보육원생 89명) 중 1차 검사때 총란 검출자 98명(54.4%)에 대하여 구충제를 투여하고 3주 후 동일 대상에 대한 전체 검사에서 29명(16.1%)이 총란 양성이었다(이 중에는 1차때 음성이던 자와 재차 양성인 자 등이 포함). 이 29명에게 재차 구충제를 투여하고 3주 후(1차때부터는 6주 후) 3차 검사에서는 총란검출자가 30명(16.7%)으로 한 명이 늘었고, 4차 때는 10명(5.6%)으로 감소되었다. 이렇게 3주 간격으로 계속하였으나 6차

때(15주째)에도 4명(2.2%)의 총란 양성자가 남았다. 집단에 따라서는 6차때 음전(陰轉)된 예도 있었다. 즉 어떤 집단의 요충 구제(蟯蟲驅除)를 위하여는 보통 3~4회 정도의 양성자에 한(限)한 투약으로는 완전 구충 효과를 기대할 수 없을 것 같았다(Table 7, Treatment A~C).

그러나 B군의 154명(국교생 125명 전교생, 보육원생 29명)에 있어서는 1차 검사에 총란 양성자가 53명(38.3%)이었는데 이들 대상 154명 전원(총란 양성자, 음성자 구분 않고)에게 구충제를 투여하였던 바 2차(3주 후) 검사에서는 총란 양성자 11명(7.1%)을 나타내었다. 2차 검사 후 다시 전 대상 154명에게 구충제를 투여하고 3차 검사 때에는 4명(2.6%)이 총란 양성으로 잔류하였으나 4차 때(9주째)에는 총란 검출된 자는

Table 7. Evaluation of repeated anthelmintic treatment on *E. vermicularis* infection in primary schools and orphanages

Treatment	Groups	Conform to follow	Drugs	Egg detected rate(%) before treatment at every time***					
				The start (positive)@	II(3Ws) @@	III(6Ws)	IV(9Ws)	V(12Ws)	VI(15Ws)
Treatment* A)~C)	A) Schoolchildren	91	○	37(40.7)	16(17.6)	9 (9.9)	4(4.4)	5(5.5)	3(3.3)
	B) Orphans	43	○	29(67.4)	6(14.0)	10(23.3)	2(4.7)	4(9.3)	1(2.3)
	C) Orphans	46	○	32(69.6)	7(15.2)	11(23.9)	4(8.7)	2(4.3)	0
	sub-total	180		98(54.4)	29(16.1)	30(16.7)	10(5.6)	11(6.1)	4(2.2)
Treatment** D)~E)	D) Schoolchildren	125	●	34(27.2)	5 (4.0)	2 (1.6)	0		
	E) Orphans	29	●	25(86.2)	6(20.7)	2 (6.9)	0		
	sub-total	154		59(38.3)	11 (7.1)	4 (2.6)			
Total		334		157(47.0)	40(12.0)	34(10.2)			

Anthelmintic drugs: ○-Oxantel/Pyrantel pamoate (Oxancom) 15mg/kg

●-Mebendazole (permax) 100mg

* Treatment A)~C): Against only egg detected cases at every time (○)

** Treatment D)~E): Against all subject children unrelated egg positive and negative (●)

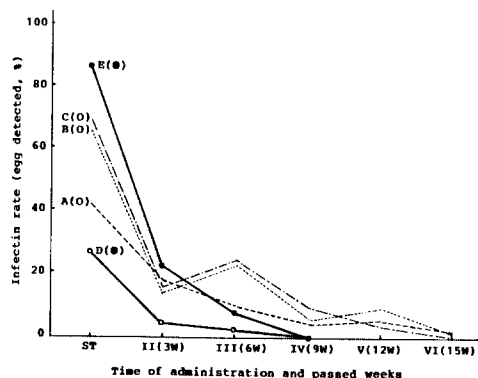
*** During at intervals of 3 weeks

@ Accumulative positive rate of 2~3 times at 4~5 days intervals

@@ Time of administration and passed weeks, pertinently (Parentheses)

Table 8. Egg detection rate of brothers or sisters among schoolchildren infected with *E. vermicularis*

Regions	Unit on family		Unit on children	
	No. of exam.	Positive(%)	No. of exam.	Positive(%)
Mountainous and rural	18	12(66.7)	22	16(72.7)
Urban (medium-sized)	15	11(73.3)	18	12(66.7)
Total	33	23(69.7)	40	28(70.0)



Treatment A)~C): Against only egg detected cases at every time(○)

D)~E): Against all subjected children unrelated positive and negative at every time(●)

Fig. 2. Changing pattern of egg detection rate after repeated mass treatment in schoolchildren and orphans.

없었다. 즉 어느 집단에 대한 요충의 완전한 구제는 전 집단(충란 양성자, 음성자 관계없이)에 대하여 3주 간격으로 3회 이상 투약해야 좋은 효과가 있을 것으로 믿어졌다(Table 7, Treatment D~E, Fig. 2).

5) 가족 감염

구충제 반복투여 등 음전(陰轉)된 집단에 새로 감염원(感染源)이 될 것이라 믿어지는 점을 고려하여 국교생 충란 양성자였던 33명(가족 단위 33가족)의 형제자매 어린이 40명에 대하여 요충 검사를 해 본 결과 가족 단위로는 23가족(69.7%), 감염 어린이는 28명(70.0%)이 감염되어 있었음을 알 수 있었다(Table 8).

고 찰

요충의 감염은 과거 문화 수준이 높은 선진국에서도 지역에 따라 높은 양성률을 나타내고 있었고(Sawitz *et al.*, 1940; Cherubin, 1963), 한국에 있어서도 과거의 조사 보고에 의하면 농촌 학동은 20% 정도의 양성률을 나타내었다(Hunter *et al.*, 1949; 朱 및 金, 1959). 비교적 생활 수준이 향상된 최근에도 국교생의 요충 감염률은 농어촌 52.2%(충남 청양, 전남 완도), 인천

시 13.6%의 양성으로 농어촌이 높은 양성률을 나타내고 있고(任 등, 1986) 서울 12.2%, 전남 옥주군 25.0%(崔 등, 1987), 경기도 양주군 평균 16.0%(梁, 1988) 등 조사지역에 따라 약간 수치상의 차이는 있으나 감소되었다고는 볼 수 없다.

서론에서도 언급한 바와 같이 요충이 갖는 특이한 생활환의 조건이 원인이 되어 도시, 농촌을 막론하고 감염률은 현재까지 일정한 수준으로 유지되는 것 같다.

강원도에 있어서는 李 등(1964)이 해발고(海拔高)가 800m 이상 되는 산간의 정선 지방에서 36.5%(948명 조사)의 양성률(영아 3.6%, 학령전 아동 20.2%, 국교생 70%)을 보여 높은 감염률이었다. 이번 조사에서도 영아 5.1%, 학령전 유치원생 28.4% 등은 과거와 별 차 없으나 국교생(15.3%)은 현저하게 저율로 나타났다. 앞에서 선자들의 보고예와 같이 종합적으로 볼 때 최근의 국교생 양성률은 10~20% 수준이 많다.

요충에 감염되었어도 항문도말 검사에 의해 전부 충란 양성으로 검출되는 것은 아니다. 일찍이 朱 및 林(1963)은 1일 간격으로 반복 검사하던 누적 양성률(累積陽性率)은 4회까지는 계속 상승하나 그 후는 변화가 적다 하였고 매회(每回) 검출률은 10% 내외의 변화를 보였는데 이번 저자들의 조사에서도 같은 비율을 보였다.

Cho *et al.*(1976)은 2,3회의 반복 항문도말 검사에서 충란 검출이 안되어도 구충제 투여로 성충체를 채집할 수 있는 확률이 75% 이상으로 나타나며 단 감염충체수(매회 검사때 충란 양성인 예보다)가 비교적 적은 경향을 보일 뿐임을 경험하였다.

이렇게 반복 검사에 의해 양성률 상승을 나타낸 1회 검사 결과로는 전체적인 실제 감염의 색출은 불가능하며 학교 집단에서 충란 검출이 안되어도 실제 감염자는 상당수임을 알 수 있다.

어떤 집단에서 일부 양성자들과 같이 동거 생활하는 환경속에서는 기생충 관리면에서 충란 양성자에게만 구충제를 투여하는 방법으로는 불충분하며, 재감염이 급방 이루어질 수 있을 것이다. 완전 구충과 재감염 방지를 위해서는 많은 문제점을 제시해 주고 있으며 효율적인 관리를 위하여는 주기적으로 반복 집단 투약하는 방법이 고려되어야 할 것이다.

요충의 감염 농도(感染濃度, 감염 충체수)를 확인한 보고는 흔하지 않다. Cho *et al.*(1975 & 1976)은 충

란 양성 52.4%(82명 검사)인 보육원생 전체에게 구충제를 투여하고 배출 충체를 수집, 1인 평균 8마리 정도를, 농촌(강원도 및 경상도 주민)에서는 평균 28~30마리를, 국교생에서 평균 2~43마리를 수집하였다. 한편 Chai *et al.* (1976)도 평균 6~28마리를 수집하였다. 이렇게 보면 보통은 20마리 이하이고 약간 높은 예에서는 40~50마리 정도로 볼 수 있겠다. 이번 조사에서는 보육원생 대상에서 평균 153마리(9~307마리) 감염을 보았고 최대 800여 마리 감염된 예도 있었다. 감염 농도는 집단의 총란 양성률과 반복 검사시 계속 양성(consecutive positive)의 비율이 높은 집단일수록 검출 총체수가 많음을 알 수 있었다.

투약에 의한 배출 충체(암놈)의 크기(성숙도)는 다양하였는데 육안으로 쉽게 감별이 가능한 4 mm 이상이 많아 90% 이상이었다. 4 mm 이하는 10%(주로 3~4 mm) 정도인데 그 이하는 수집하지 못하였다. Cho *et al.* (1985)은 인체 실험을 통하여 체내 발육도 중의 유충체(감염 16일 미만, 3 mm 이하로 추정)는 요즈음 사용되는 구충제(mebendazole, pyrantel 등)에 대하여 저항할 것이라고 하였는데 이번 조사에서 수집한 2,600여 마리 중에서도 해부현미경 하에서 유충체를 찾을 수 없었다. 이렇게 저항성이 있다고 보면 집단 구충후 시행되는 재검사에서 총란 양성이 지속될 수 있는 한 가지 원인이 되는 것으로 요충의 완전 구제에는 반복 투약의 필요성을 설명할 수 있는 타당성을 부여하는 것이다.

요충 감염에도 구충력이 우수한 광범위 구충제가 널리 사용되고 있음에도 요충구제는 잘 되지 않고 있다. 그러나 여러 방법들이 구상되고 있는데 그 중 반복 투약에 의한 집단 관리를 함에 있어서 효율적인 구충 방법을 시도하여 보았다. 여기에는 인체내 충체의 발육 속도, 체류 기간, 재감염 및 약제에 대한 유충체의 저항성 등을 참작하여야 할 것이다. 어떤 집단에 대하여 매회 총란 양성자에 한해 3주 간격으로 투약하였던 바 최초 54.4% 양성에서 6차에 걸쳐서도 2~3%의 양성자가 잔류하였다. 한편으로는 양성자 음성자 관계없이 전 대상에 투약한 군에서는 3차에 걸친 투여로 음전(陰轉)된 성과를 보였다. 이번 실험에서 5차 투여 후에도 잔류하는 원인으로 생각해 볼 것은 ① 매회 검사에서 총란 검출이 안된 자(미투약)도 집단의 구성으로 보아 실제로는 감염되어 있는 수(數)가 있었을 것이고, ② 감염되어 있으면서도 충체가 아직 미숙한 상태인 것과 ③ 적어도 검사 전 2일 사이에 산란을 하지 않았을 때 등이 투약 대상에서 제외되어 잔류된 예가 있을 것이다.

그러나 전 대상에 3주 간격으로 투약한 군에서는 3차 투여로 4차 때(9주째)는 완전 음전됨을 경험하였다. 그래서 요충감염의 집단 관리를 효율적으로 하기 위해서는 집단 전대상(총란 양성, 음성 관계 없이)에 대하여 투약하되 최소한 3회 이상 해야 할 것으로 믿어

졌다.

그리고 Hong *et al.* (1980)은 요충 재감염의 발생상태는 최초 대상 집단의 양성률과 감염농도에 따라 차이를 보이는데 최초 양성률이 낮은 집단은 반복 투약으로 재감염 단절이 어느 정도 가능하다고도 볼 수 있겠으나 양성률이 매우 높았던 집단에서는 새로운 재감염이 마지막 투약(20일 간격 4회) 6주 후에 나타남을 경험하였다. 이는 새로운 감염에 의한 출현으로 생각할 수 있는데 인체내 성숙 기간과도 관련되는 결과라고 볼 수 있겠다.

국민학교 학생들이나 유치원 아동들은 집단 구충 후에는 자체내 재감염보다도 가족 형제자매(양성자 학생의 형제자매 및 가족 단위 양성률 70%)에 의한 감염 반입과, 감염률이 높은 보육원 아동이 학교에 다니는 학생이 있다면 교내 전파가 빠른 요인이 될 수도 있을 것이다.

이러한 것들을 종합해 볼 때 어떤 집단이 완전 구제된 상태라 할지라도 외부에서 전파, 반입되는 경로에 대한 철저한 관리가 수반되어야 어느 정도 장기간 유지될 수 있을 것으로 본다.

참 고 문 헌

- Chai, J.Y., Cho, S.Y., Kang, S.Y. and Seo, B.S. (1976) Frequency distribution of *Enterobius vermicularis* in a highly endemic population. *Korean J. Parasit.*, 14(2):103-108.
- Cherubin, C.E. and Shookoff, H.B. (1963) The prevalence of enterobiasis, with regard to population group, among 500 children in New York City. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 12(1):69-72.
- Cho, S.Y. and Kang, S.Y. (1975) Significance of scotch tape anal swab technique in diagnosis of *Enterobius vermicularis* infection. *Korean J. Parasit.*, 13(2):102-114.
- Cho, S.Y., Kang, S.Y., Ryang, Y.S. and Seo, B.S. (1976) Relationship between the results of repeated anal swab examination and worm burden of *Enterobius vermicularis*. *Korean J. Parasit.*, 14(2):109-116.
- Cho, S.Y., Hong, S.T., Chai, J.Y. and Seo, B.S. (1980) Selection criteria of subjects for drug evaluation in enterobiasis. *Korean J. Parasit.*, 18(1):45-53.
- Cho, S.Y., Kang, S.Y., Kim, S.I. and Song, C.Y. (1985) Effect of anthelmintics on the early stage of *Enterobius vermicularis*. *Korean J. Parasit.*, 23(1):7-17.
- 朱 一(1959) 國民學校 兒童의 蟯蟲感染率. 大韓微生物學會誌, 1(1):19-23.

- 朱 一・金庚湜(1959) 國民學校 兒童의 蟯蟲感染率. 防疫研究所報, 3(1):87-90.
- 朱 一・林永楨(1963) 蟯蟲卵 檢出에 關한 研究. 가톨릭大學醫學部論文集, 7:239-243.
- 최원영・유재율・남호우・김중호・이옥현(1987) 도시 및 농촌 아들의 요충란 양성률. 기생충학잡지, 25(2):181-184.
- 韓國健康管理協會(KAH) (1990) 1990年度 學生寄生蟲 檢査統計(總括編).
- Ho, S. and Park, C.B. (1984) Status of *Enterobius* infection in primary school children, Yongyang-gun, Kyongbuk province *Korean J. Parasit.*, 22(1):138-140.
- Hong, S.T., Cho, S.Y., Seo, B.S. and Yoon, C.K. (1980) Chemotherapeutic control of *Enterobius vermicularis* infection in orphanages. *Korean J. Parasit.*, 18(1):37-44.
- Hunter, G.W. III., Ritchie, L.S. and Chang, I.C. (1949) Parasitological studies in the Far East VII. An epidemiological survey in southern Korea. *J. Parasitol.*, 35(5):31-32.
- 任敬一・柳在淑・龍泰淳・李在興・金泰宇(1986) 요충에 관한 역학적 조사. 기생충학잡지, 24(2):205-208.
- 李根泰・朴永燮・李範珪(1964) 山間地方 및 海岸地方 住民의 蟯蟲感染率 調查成績. 綜合醫學, 9(2):235-239.
- 李根泰・李範珪・盧英俊・任世旭・李在興(1967) 濟州道住民 蟯蟲感染의 疫學的 研究. 綜合醫學, 12(12):947-954.
- 朴柄宰(1965) 韓國人의 蟯蟲感染의 疫學的 研究. 綜合醫學, 10(1):57-72.
- Park, J.Y., Chung, B.J., Chung, H.K. and Choi, D.W. (1974) A survey of enterobiasis in 858 church summer school children and infants in Chungpook province, Korea. *Kyungpook Univ. Med. J.* 15(1):63-67.
- Ryang, Y.S. (1975) *Enterobius vermicularis* infection in school children and environmental contamination with *Enterobius* eggs. *Korean J. Public Health*, 12(1):108-114.
- 梁龍石(1988) 國內一部地域 學童에 있어서 蟯蟲의 最近感染狀. 기생충학잡지, 26(3):215-220.
- Sawitz, W., D'Antoni, J.S., Rhude, K. and Lob, S. (1940) Studies on the epidemiology of oxyuriasis. *J. South. Med. Assc.* 33(9):913-922.
- Seo, B.S. and Rim, H.J. (1963) Epidemiological studies on *Enterobius vermicularis* in Korea. *Seoul J. Med.* 4(1):23-27.
- 徐丙禹・林漢鍾・盧忍圭・李純炯・趙昇烈・朴陞哲・裴鍾華・金重浩・李駿商・具本龍・金坤植(1969) 韓國人 蟯蟲類 感染實態調查. 기생충학잡지, 7(1):53-70.

=Abstract=

Prevalence of *Enterobius vermicularis* infection and preventive effects of mass treatment among children in rural and urban areas, and children in orphanages

Jong-Soo Kim, Hae-Young Lee and Yung-Kyum Ahn*

*Department of Pediatrics, and Department of Parasitology,**

Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju 220-050, Korea

An epidemiological study and mass treatments of *Enterobius vermicularis* infection among children near Wonju area of Kangwon province were carried out. The children were divided into 4 groups according to their residing localities; children in the mountainous area, rural area, urban area and in orphanage. They were examined by adhesive cellotape anal swab technique, and egg positive rates were obtained. The rates of egg reduction and re-infection rates after repeated mass treatments were also observed.

The results obtained were as follows:

1. The overall egg positive rate of *E. vermicularis* in the first screening was 19.9% (251 out of 1,262 examinees; 19.7% in males and 20.1% in females). The positive rates were 13.0% in the mountainous area, 11.9% in the rural area, 15.1% in the urban (medium-sized) area and 61.9% in orphanages.

2. The highest positive rates were observed in the kindergarten children, and 1st and 2nd grade children of primary schools (26.2~32.2%), and the lowest rate (13.6%) in 6-year grade children of primary schools.

3. Cumulative detection rates from 3 repeated anal swabs at 4~5 days interval were higher (70.8%) than those from single anal swabs (50.0~59.2%).

4. Out of the examinees who showed the highest cumulative positive rate (70.8%), about 39.2% were consecutively positive in 3 anal swabs. Among different groups of children, the higher the total egg detection rates (87.5%), the higher the consecutive positive rates (71.9%).

5. A total of 2,609 (male : female=1 : 12.4) worms were collected from 17 egg-positive cases treated with anthelmintics. The mean number of worms per child was 153 (range: 4-824).

6. The egg-positive cases in several studied groups (180 children) were treated with anthelmintics 6 times at 3-week intervals. In this case, the overall positive rate was decreased from 54.8% to 2.2% at 15 weeks after the treatments, but no complete negative conversion was experienced. However, in a group of children (154 children) including egg positive and negative cases who were both treated with anthelmintics at 3-week interval, a complete egg-negative conversion was observed in the 9th week after treatments.

7. The egg-detection rate in the brothers or sisters of egg positive children was 70.0% (28 out of 40 examined), and the egg-positive rate according to the family unit was 69.7%.

In summarizing the above results, it is concluded that *Enterobius vermicularis* infection is still highly prevalent among children in Korea, and that repeated mass treatments of more than 3 times will be effective for control of this infection.