

낙동강 유역 주민들의 간흡충 감염에 영향을 주는 개인요인 및 지역요인 분석

황성호¹ · 박재용² · 한창현³ · 송연이⁴ · 박경순⁵

경북대학교 대학원 보건학과 박사과정¹, 교수², 경산1대학 병원의료행정과 교수³, 충청대학 간호학과 조교수⁴, 문경대학 간호학과 교수⁵

A Study on Factors Related to of Clonorchiasis Infection among the Inhabitants in the Nakdong Riverside Area

Hwang, Seong Ho¹ · Park, Jae Yong² · Han, Chang Hyun³ · Song, Yeon Yi⁴ · Park, Kyung Soon⁵

¹Doctoral Student, ²Professor, Department of Public Health Graduate School, Kyungpook National University, ³Professor, Department of Hospital & Health Care Administration Gyeongsan 1st College, ⁴Associate Professor, Department of Nursing, ChungCheong University, ⁵Professor, Department of Nursing, MunKyung College

Purpose: This study investigated the factors of *C. sinensis* infection among the residents in vicinity of the Nakdong River and the infection status of fishes in the stream with *C. sinensis* metacercaria. **Methods:** Selected five regions of the Nakdong River and collected freshwater fishes from the stream to examine their metacercarial infections; and studied the status and causes of *C. sinensis* infection in 552 residents living within 5 kilometers from the river. **Results:** Among the 552 residents studied, 13.8% were infected with *C. sinensis*, and among 379 freshwater fishes of 20 species collected from the five regions, 41 fishes of 8 species were infected with *C. sinensis* metacercaria. **Conclusion:** In order to prevent human *C. sinensis* infection and transition to chronic liver ions, we need to develop and apply good programs such as continuous health education, personal hygiene improvement, active medical treatment for those infected with *C. sinensis*, and residents' voluntarily stop of eating freshwater fishes in the raw state.

Key Words: *Clonorchis sinensis*, Clonorchiasis, River

서론

1. 연구의 필요성

간흡충증(Clonorchiasis)은 간흡충 피낭유충 제2 중간숙주에 감염된 참붕어, 붕어, 잉어, 모래무지, 물개, 증고기와 같은 물고기를 생식하거나 간흡충 피낭유충이 불충분하게 조리된 어육과 함께 섭취되어 이루어지는 인수공통질환이

다. 섭취된 피낭유충은 십이지장에서 탈낭하고 간내 2차 담관에서 발육, 성장하여 1개월이면 산란하며 성충의 평균 생존기간은 약 20~25년으로, 소수가 기생하는 경우에는 별 증상이 나타나지 않으나 다수가 기생하면 간비대, 복수, 황달, 빈혈 등을 일으키고 때로는 기생성 간경변증을 일으키는 수도 있으며 전신쇠약으로 사망할 수도 있다. 또한 장기간 감염시 담관염, 담석증, 췌장염 및 담관암종으로 발전하여 치명적일 수 있다(Cho, Chu, Rim, & Hwang, 2002).

주요어: 간흡충, 간흡충증, 강

Address reprint requests to : Hwang, Sung Ho, Primary Health Practitioner, Yangseo Primary Health Care Post, 570-1 Yangseo-ri, Dain-myeon, Uiseong 769-973, Korea. Tel: 82-54-861-4386, Fax: 82-54-861-4368, E-mail: djy1@hanmail.net

- 본 연구에서 간흡충 감염과 관련된 내용은 질병관리본부 학술연구 용역사업으로 수행한 결과임 (과제번호: 2008-E00409-00).

- The parts of this study related to *C. sinensis* were supported by a grant of the Korea Center for Disease Center and Prevention (Serial Number: 2008-E00409-00).

투고일 2010년 4월 24일 / 수정일 2010년 6월 21일 / 게재확정일 2010년 6월 22일

간흡충은 민물고기를 생식하는 식습관이 있는 한국을 포함한 중국, 대만, 일본 등 극동아시아에 널리 퍼져 있으며 (Moller, Heseltine, & Vainio, 1995) 오늘날 우리나라에서 가장 중요한 연충(helminth)으로 자리 잡았다. 한국건강관리협회와 질병관리본부가 1971년 제 1차 조사를 시작으로 5~7년 주기로 현재까지 총 7차례의 전국 장내기생충 감염 실태를 파악한 결과, 토양매개성 연충은 감염률이 급속히 감소하여 거의 문제가 되고 있지 않을 정도가 되었지만 간흡충 감염률은 1.4~4.6% 사이로 큰 변화가 없는 실정이며 2004년 조사에서는 감염률은 2.9%, 양성자수가 135만 여명으로 추정되어 간흡충증 관리에 가장 중점을 두어야 한다고 밝혔다(Korea Centers for Disease Control and Prevention, Korea Association of Health Promotion, 2005).

간흡충 감염은 민물고기를 제 2 중간숙주로 하는 감염경로의 특성상 하천을 중심으로 감염률이 높게 나타나는 경향이 있다. 하천유역과 강변 주민에 대한 간흡충 감염실태 연구에서 전남 보성강 유역 주민의 간흡충란 양성률이 7.1%로 조사되었고(Soh, Lee, & Min, 1976), 전국의 하천변 6Km 내 거주민 13,373명의 간흡충란 양성률은 21.5%로 조사되었으며 강별로는 낙동강 40.2%, 영산강 30.8%, 섬진강 17.3%, 한강 15.7%, 탐진강 15.9%, 금강 12.0%, 만경강 8.0% 순으로 우리나라의 주요 강 유역을 중심으로 높은 감염률이 유지되고 있다(Seo, Lee, Cho, Choi, & Hong, 1981; Song, Lee, & Rim, 1983). 낙동강 유역의 감염률은 예천지역 26.5% (분류 34.7%, 지류 21.8%), 상주지역 27.2%(분류 54.8%, 지류 6.3%)로 조사되었고 김해지방의 감염률은 강변지역 40.7%, 내륙지역 45.3% (Lee et al., 1994), 낙동강 하구 밀양 지역 거주민의 감염률은 8.2% (Back, Kim, Gwak, & Jung, 1997)로, 낙동강 지류인 남강유역에 위치한 경상남도 함양군 주민의 감염률은 16%로 조사되었다(Kim, Ock, Kim, & Yeo, 2002). 낙동강 유역은 과거에 비해 점차 감염률이 감소하는 경향을 보이고 있으나 여전히 전국적으로 감염률이 가장 높은 지역 중의 하나로 주민들의 건강상의 위협이 지속적으로 우려되는 상황이므로 간흡충 감염 예방과 관리를 위해서는 추가적인 연구가 필요한 실정이다.

유행지에서 흡충류의 유행도를 알아보는 직접적인 방법으로는 중숙주(인체 및 보유 숙주)에서의 성충 감염률 및 감염량을 파악하는 것이고 간접적인 방법으로는 중간숙주에서의 유충 감염상을 파악하는 것이다(Sohn, 2002). 따라서 민물고기의 간흡충 피낭유충 감염률 및 감염밀도는 인간

의 간흡충 감염 정도를 객관적으로 나타내는 중요한 역학적 지표가 된다. 간흡충 제 2중간 숙주로는 60여종의 담수어가 알려져 있으나 우리나라에 있어서는 대부분이 잉어과(Family Cyprinidae)에 속하는 참붕어(*Pseudorasbora parva*), 납지리(*Acheilognathus limbata*), 중고기(*Sarcocheilichthys sinensis*), 모래무지(*Pseudogobio esocinus*), 긴물개(*Gnathopogon coreanus*), 돌고기(*Puntungi herzi*) 등 36종의 담수어가 보고되었으며 이 중에서 특히 참붕어가 가장 빈번하게 감염되어 간흡충의 중간숙주로서 가장 적합한 종으로 알려졌다(Kim et al., 2008).

간흡충 감염에 관한 선행연구는 인체의 간흡충 감염실태와 물고기의 간흡충 피낭유충 기생 상태를 주제로 각각 조사되었지만 이 두 가지 지표를 동시에 조사하고 관련성을 연구한 사례는 거의 없다. 따라서 저자는 간흡충 감염률이 높은 낙동강 유역 주민의 간흡충 감염률에 영향을 미치는 요인들을 분석하여 효과적인 간흡충증 관리방안 마련을 위한 기초자료를 제공하고자 본 연구를 시도하였다.

2. 연구목적

낙동강 유역 주민들의 간흡충 감염에 영향을 미치는 요인과 서식 물고기의 간흡충 피낭유충 기생상태의 관련성을 분석하여 향후, 과학적이고 체계적인 간흡충증 관리와 학술적 연구를 위한 기초자료로 활용하고자 하며 이를 위한 구체적 목표는 다음과 같다.

- 대상자의 일반적 특성, 건강행태, 민물고기 식습관에 따른 간흡충란 양성률을 조사한다.
- 서식 물고기의 간흡충 피낭유충 감염률과 감염밀도를 지역별, 어종별로 조사한다.
- 간흡충란 양성률과 물고기의 피낭유충 감염률과의 관련성을 분석한다.

연구방법

1. 조사지역 및 조사대상

이 연구는 2008년 12월 16일부터 2009년 6월 16일까지 질병관리본부의 의뢰를 받아 한국농촌간호학회가 실시한 학술연구 용역사업 “5대강 유역 간흡충 고위험군의 표본 실태조사 및 관리 프로그램 개발”에서 저자가 참여한 낙동

강 지역의 조사 자료를 용역 주관부서와 용역 시행단체로부터 자료 이용에 관한 동의를 얻어 활용하였고 추가로 해당지역에 서식하는 물고기를 직접 채집하여 간흡충 피낭유충 기생상태를 검사한 자료를 바탕으로 하였다.

조사지역은 낙동강 상류지역에 위치한 신성보건진료소(안동시 풍천면), 양서보건진료소(의성군 다인면), 오룡, 울곡보건진료소(문경시 영순면), 중류 지역에 위치한 도흥보건진료소(성주군 선남면), 고봉보건진료소(달성군 구지면) 5개면 6개 보건진료소 관할지역이었으며 조사 대상은 조사지역 주민 중에서 낙동강 본류에서 5 km 이내에 거주하는 주민으로 한정하였다.

2. 조사 및 검사방법

1) 간흡충 감염실태 조사

간흡충 감염실태를 조사하기 위해서 2008년 12월 16일부터 2009년 1월 10일까지 기생충 검사에 동의한 주민의 대변을 수집하였고 수집한 대변은 해당 보건진료소에서 질병관리본부로 직접 발송하여 2009년 1월 5일부터 2월 9일까지 질병관리본부 말라리아 기생충팀에서 포르말린-에테르 원심침전법으로 대변충란 검사를 실시하였다.

2) 설문조사

설문조사는 2008년 12월 16일부터 2009년 1월 10일까지 대변충란 검사를 희망한 대상자에게 채변통을 배부하기 전 설문방법에 대해 사전 교육을 받은 조사자와 응답자가 면대면 면접 방식으로 실시하였다. 설문지는 농촌간호학회 소속 간호학 박사 3인의 지도를 받아 일반적 특성 5개 문항, 국민건강영양조사 제4기 건강설문조사표(Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2008)를 참조한 흡연, 음주 8개 문항, Park (2006)과 Joo 등(2005)의 연구를 참조한 민물고기 섭취 특성 등에 관한 내용 13문항, 총 26개 문항으로 구성하였다. 그러나 본 연구에서는 일반적 특성 5개 문항과 선행연구에서 간흡충 감염에 유의한 변수로 밝혀진 건강행태 3개 문항(흡연, 음주), 민물고기 섭취 특성 2개 문항, 총 10개 문항을 의학박사 1인과 간호학 박사 2인에게 내용 타당성을 검토를 받은 후 선별하여 분석 하였다.

조사대상자에게는 헬싱키 선언에 근거하여 연구의 목적과 방법, 절차, 설문 목적과 내용, 검사를 통해 예견되는 이익과 문제점 등에 대해 자세히 설명한 후 검사 및 설문조사 참가 동의를 받고 설문과 대변 기생충 검사를 실시하

였다. 이중, 설문에 응한 주민은 571명, 대변 기생충 검사를 실시한 주민은 578명 이었으나 설문과 대변 검사를 모두 마친 주민은 552명(95.5%)으로 이들을 최종 분석 대상으로 하였다.

3) 간흡충 피낭유충 기생상태 검사

5개 조사지역에 주로 서식하고 있는 민물고기의 간흡충 피낭유충 기생상태 검사를 위해서 물고기의 활동이 왕성한 2009년 8월 30일부터 10월 25일까지 지역별로 하루씩 투망으로 물고기를 채집하여 경상대학교 의학전문대학원 기생충학 교실로 냉장운반 하였다.

실험실로 운반된 물고기를 각 개체별로 길이 및 무게를 측정하고 절구로 마쇄한 다음 인공소화액(pepsin-HCl 용액)으로 36°C 배양기에서 약 2시간 동안 소화시켰다. 소화된 내용물을 체(1 × 1 mm mesh)로 거른 후 침전시키고 상층액을 버렸으며 상층액이 맑아질 때까지 생리식염수를 보충해 주면서 이 조작을 반복하였다. 상층액이 맑아졌을 때 입체해부현미경하에서 간흡충 피낭유충을 분리 수집하여 감염률 및 감염밀도를 파악하였다.

3. 자료분석

본 연구를 위해 수집된 자료는 SPSS/WIN 12.0 프로그램을 이용하여 통계 처리하였고 분석내용은 다음과 같다. 대상자의 일반적 특성, 건강행태, 민물고기 섭취 유무에 따른 간흡충 감염률은 빈도분석을 하였고 통계적 검정은 χ^2 test를 실시하였으며, 간흡충란 양성자의 지역별 EPG는 성별에 따라 평균과 표준편차를 구하였고 통계적 검정은 t-test를 실시하였으며, 서식어류의 간흡충 피낭유충 감염률은 빈도분석을 실시하였다. 그리고 지역주민의 간흡충 감염률과 서식어류의 간흡충 피낭유충 감염률과의 관계는 피어슨 상관계수(Pearson's correlation coefficients)로 검정하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성 및 간흡충란 양성률

5개 조사지역에서 설문조사와 대변 기생충 검사를 모두 마친 전체 대상자는 552명 이었다. 성별로는 남자 253명(45.8%), 여자 299명(54.2%), 연령별로는 65세 미만 237명

(42.9%), 65세 이상 315명(57.1%), 거주기간은 10년 미만 15명(2.7%), 10년 이상 537명(97.3), 직업은 농업 482명(87.3%), 기타 70명(12.7%), 거주 지역은 안동지역 94명(17.0%), 의성지역 121명(21.9%), 문경지역 118명(21.4%), 성주지역 90명(16.3%), 달성지역 129명(23.4%)의 분포로 나타났다.

대변 총란검사 결과 조사대상자 552명중 76명이 간흡충에 감염되어 13.8%의 간흡충란 양성률을 보였다. 성별 감염률은 남자 19.8%, 여자 8.7%로 유의한 차이를 보였다($p < .01$) 연령별로는 65세 이상 13.3%, 65세 미만 14.3%로 65세 미만의 양성률이 다소 높았다. 대상자의 거주기간은 10년 이상이 537명, 10년 미만이 15명으로 주민 대다수가 10년 이상 거주한 토착민 이었고 10년 이상 거주자의 양성률은 13.4%, 10년 미만은 26.7%였다.

직업은 농업 종사자가 482명, 농업 외 기타 직업 종사자가 70명으로 대부분 농업에 종사하였고 양성률은 농업종사자가 13.5%, 기타 직업 종사자가 15.7%로 나타났다. 여자 그룹은 기타 직업 종사자의 양성률이 16.0%, 농업 종사자의 감염률 7.2%에 비해 상대적으로 매우 높았고 통계적으로도 유의한 차이가 있었다($p < .05$).

전체 응답자의 거주 지역별 양성률은 안동시 풍천면이 24.5%로 가장 높았고 의성군 다인면 19.0%, 문경시 영순면 16.1%, 달성군 구지면 6.2%, 성주군 선남면 3.3% 순으로 유의한 차이가 있었으며($p < .01$) 남자, 여자 그룹에서도 각각 유의한 차이를 보였다($p < .05$).

담배는 “피운적 없다”고 응답한 대상자의 양성률은 9.2%, “피운다”고 응답한 대상자의 양성률은 19.3%, “피우다 끊었다” 응답한 대상자의 양성률은 22.7%였으며 유의한 차이가 있었다($p < .01$).

음주는 음주경험이 있다고 응답한 대상자의 양성률이 16.7%로 음주 경험이 없다고 응답한 대상자의 양성률 8.7%에 비유 유의하게 높았으며($p < .05$), 음주 경험자의 음주횟수가 주 2회 이상이라고 응답한 주민의 양성률 22.3%도 주 2회 미만이라고 응답한 주민의 양성률 12.9%에 비해 유의하게 높았다($p < .05$).

조리한 민물고기를 먹는다고 응답한 대상자의 양성률은 14.3%로 먹지 않는다고 응답한 대상자의 양성률 10.5%에 비해 다소 높았으나 유의한 차이는 없었다. 그러나 민물고기 생식 경험이 있는 응답자의 양성률 15.1%는 생식경험이 없는 응답자의 양성률 9.3%에 비해 유의하게 높았다($p < .05$) (Table 1).

대변 1g당 간흡충 총란수(EPG)를 통해 간흡충 감염자의 감염강도를 비교했을 때 지역별 EPG ($M \pm SD$)는 안동시 풍천면, $362.9 \pm 1,242.2$ 개, 문경시 영순면 85.8 ± 166.5 개, 의성군 다인면 48.8 ± 44.3 개, 달성군 구지면 20.4 ± 12.4 개, 성주군 선남면 5.7 ± 2.5 개 순이었으나 전체 대상자와 성별에 따른 지역별 간흡충란 양성자의 EPG는 유의한 차이가 없었다. 최대치는 안동시 풍천면 6,000개 문경시 영순면 720개, 의성군 다인면 154개, 달성군 구지면 48개, 성주군 선남면 8개였다. 그러나 중위수는 의성군 다인면 33개, 문경시 영순면 27개, 안동시 풍천면 24개, 달성군 구지면 17개, 성주군 선남면 6개의 순이었다(Table 2).

2. 채집 어류의 간흡충 피낭유충 감염률

5개 조사지역에서 채집한 어종 및 어류 수는 안동지역 11종 56마리, 의성지역 9종 81마리, 문경지역 15종 108마리, 성주지역 12종 71마리, 달성지역 5종 63마리로 총 20종 379마리였다.

안동, 의성, 문경, 성주, 달성, 5개 지역에서 채집한 어류의 평균 길이는 각각 10.4 cm, 10.4 cm, 9.9 cm, 11.3 cm, 9.9 cm이었고 평균 무게는 각각 20.8 g, 17.3 g, 24.0 g, 24.6 g, 14.5 g이었다.

피낭유충에 감염된 어종과 어류 수는 전체적으로 돌고기, 끄리, 물개, 참중고기, 피라미, 참마자, 누치, 모래무지 8종 41마리였고 지역별로는 안동지역이 4개 어종 15마리, 의성지역은 5개 어종 14마리, 문경지역은 2개 어종 5마리, 성주지역은 2개 어종 5마리, 달성지역은 1개 어종 2마리가 각각 감염되었다.

간흡충 피낭유충의 어종별 감염률은 안동지역에서 참중고기(100%), 돌고기(87.5%), 물개(85.7%) 순이었고 의성지역은 돌고기(80.0%), 물개(46.7%), 누치(20.0%), 문경지역은 돌고기(37.5%), 피라미(10.0%), 성주지역은 참중고기(100%), 모래무지(26.7%)의 순이며, 달성지역은 물개 한 종에서만 28.6%의 감염률을 보였다.

간흡충 피낭유충에 감염된 어류의 피낭유충의 수를 어체별 평균치로 감염 정도를 비교 했을 때 안동지역에서는 돌고기 245.6개, 참중고기 98개, 물개 16개, 끄리 1개였고 의성지역은 돌고기 2.3개, 피라미 2개, 물개 1.9개, 참마자 1개, 누치 1개, 문경지역은 피라미 1.5개, 돌고기 1개, 성주지역은 참중고기 4.0개, 모래무지 1.8개, 달성지역은 물개 1.5개로 조사되었다(Table 3).

Table 1. Egg Positive Rates of *C. sinensis* according to the General Characteristics

Variables	Male		Female		Total	
	No.	n (%) [†]	No.	n (%) [†]	No.	n (%) [†]
Age (year)						
< 65	115	21 (18.3)	122	13 (10.7)	237	34 (14.3)
≥ 65	138	29 (21.0)	177	13 (7.3)	315	42 (13.3)
Duration of residence (year)						
< 10	7	2 (28.6)	8	2 (25.0)	15	4 (26.7)
≥ 10	246	48 (19.5)	291	24 (8.2)	537	72 (13.4)
Occupation						
Farmers	233	47 (20.2)	249	18 (7.2)*	482	65 (13.5)
Others	20	3 (15.0)	50	8 (16.0)	70	11 (15.7)
Locality						
Andong-si Pungcheon-myeon	45	15 (33.3)*	49	8 (16.3)*	94	23 (24.5)**
Ui seong-gun Dain-myeon	47	11 (23.4)	74	12 (16.2)	121	23 (19.0)
Munhyung-si Youngsoon-myeon	64	16 (25.0)	54	3 (5.6)	118	19 (16.1)
Seonju-gun Yongheong-myeon	46	3 (6.5)	44	0 (0.0)	90	3 (3.3)
Dalseong-gun Guji-myeon	51	5 (9.8)	78	3 (3.8)	129	8 (6.2)
Smoking						
No	54	7 (13.0)	282	24 (8.5)	336	31 (9.2)**
Yes	110	23 (20.9)	9	0 (0.0)	119	23 (19.3)
Give up smoking	89	20 (22.5)	8	2 (25.0)	97	22 (22.7)
Alcohol drinking						
No	34	5 (14.7)	153	10 (6.5)	187	15 (8.7)*
Yes	219	45 (20.5)	146	16 (11.0)	365	61 (16.7)
Frequency of alcohol drinking						
≥ 2 times/week	121	28 (23.1)	27	5 (18.5)	148	33 (22.3)*
< 2 times/week	98	17 (17.3)	119	11 (9.2)	217	28 (12.9)
Eating cooked freshwater fishes						
Yes	231	47 (20.3)	245	21 (8.6)	476	68 (14.3)
No	22	3 (13.6)	54	5 (9.3)	76	8 (10.5)
Experience of eating raw freshwater fishes						
No	25	3 (12.0)	104	9 (8.7)	129	12 (9.3)*
Yes	228	47 (20.6)	195	17 (8.7)	423	64 (15.1)
Total	253	50 (19.8)	299	26 (8.7)	552	76 (13.8)**

[†] Egg positive rates (No. positive/No. examined × 100)

* $p < .05$, ** $p < .01$

Table 2. EPG Counts of *C. sinensis* by the Localities

Locality	EPG			Maximum	Median
	Male	Female	Total		
	M±SD	M±SD	M±SD		
Andong-si Pungcheon-myeon	138.6±214.1	783.5±2109.0	362.9±1,242.2	6,000	24
Uiseong-gun Dain-myeon	53.9±46.4	44.2±41.9	48.8±44.3	154	33
Munhyung-si Youngsoon-myeon	94.5±180.5	39.3±39.3	85.8±166.5	720	27
Seongju-gun Seonnam-myeon	5.7±2.5	0.0±0.0	5.7±2.5	8	6
Dalseong-gun Guji-myeon	16.6±7.1	26.7±18.5	20.4±12.4	48	17
Total	85.7±159.7	269.1±1,169.9	148.4±693.2	6,000	24

채집된 어류중 문헌고찰을 통해서 간흡충 피낭유충 제 2 중간숙주로 알려진 어류는 문경지역 88마리, 의성지역 81마리, 달성지역 63마리, 성주지역 58마리, 안동지역 49마리였으며 지역별 어류의 간흡충 피낭유충 감염률은 안동지역이 30.6%로 가장 높았고 의성지역이 17.3%, 성주 지역이 8.6%, 문경지역이 5.7%, 달성지역이 3.2%로 가장 낮다(Table 4).

조사 지역에 따른 대상자의 간흡충란 양성률과 물고기의 피낭유충 감염률은 종류에 비해서 상류가 높은 경향을 보였고 간흡충란 양성률과 물고기의 피낭유충 감염률에 대한

상관분석 결과 상관계수는 0.795로 높은 양(+)의 상관관계를 나타냈으며 Figure 1과 같이 도식화 되었다.

논 의

간흡충증은 감염경로의 특성상 하천을 중심으로 고도 유행지가 형성되어있다. 즉 제 1 중간숙주인 쇠우렁이와 제 2 중간숙주인 민물고기가 서식할 수 있는 하천으로 간흡충에 감염된 사람이나 동물의 대변이 흘러 들어와 충란이 생활할 수 있는 환경이 갖추어져야 한다.

Table 3. Infection Status of *C. sinensis* Metacercaria of Fish Inhabit by the Locality

Locality	Species of fish (Korean)	No. of fish examined	No. of fish infected (%)	No. of metacercariae detected		
				Total	Range	Mean
Andong	<i>Pungtungia herzi</i> (돌고기)	8	7 (87.5)	1,719	40~687	245.6
	<i>Opsarichthys uncirostris</i> (꼬리)	8	1 (12.5)	1	1~1	1.0
	<i>Squalidus japonicus coreanus</i> (물개)	7	6 (85.7)	96	2~77	16.0
	<i>Sarcocheilichthys variegatus</i> (참중고기)	1	1 (100.0)	98	98~98	98.0
	Subtotal	24	15 (62.5)			
Uiseong	<i>Zacco platypus</i> (피라미)	15	1 (6.7)	2	2~2	2.0
	<i>Squalidus japonicus coreanus</i> (물개)	15	7 (46.7)	13	1~4	1.9
	<i>Hemibarbus longirostris</i> (참마자)	15	1 (6.7)	1	1~1	1.0
	<i>Hemibarbus labeo</i> (누치)	5	1 (20.0)	1	1~1	1.0
	<i>Pungtungia herzi</i> (돌고기)	5	4 (80.0)	9	1~4	2.3
	Subtotal	55	14 (25.5)			
Munhyung	<i>Zacco platypus</i> (피라미)	20	2 (10.0)	3	1~2	1.5
	<i>Pungtungia herzi</i> (돌고기)	8	3 (37.5)	3	1~1	1.0
	Subtotal	28	5 (17.9)			
Seongju	<i>Pseudogobio esocinus</i> (모래무지)	15	4 (26.7)	7	1~4	1.8
	<i>Sarcocheilichthys variegatus</i> (참중고기)	1	1 (100.0)	4	4~4	4.0
	Subtotal	16	5 (31.3)			
Dalseong	<i>Squalidus japonicus coreanus</i> (물개)	7	2 (28.6)	3	1~2	1.5
	Subtotal	7	2 (28.6)			
Total		130	41 (31.5)			

Table 4. Egg Positive Rates of *C. sinensis* in Residents and Infection Rates of *C. sinensis* Metacercaria among Fish Inhabit by the Locality

Locality	Egg positive rates of <i>C. sinensis</i> (%)	Infection rate of <i>C. sinensis</i> metacercaria	
		No. of fish examined [†]	No. of fish infected (%)
Andong	24.5	49	15 (30.6)
Uiseong	19.0	81	14 (17.3)
Munhyeong	16.1	88	5 (5.7)
Seongju	3.3	58	5 (8.6)
Dalseong	6.2	63	2 (3.2)

[†]Examined species are limited to freshwater fishes that are known as 2nd intermediate hosts of *C. sinensis*.

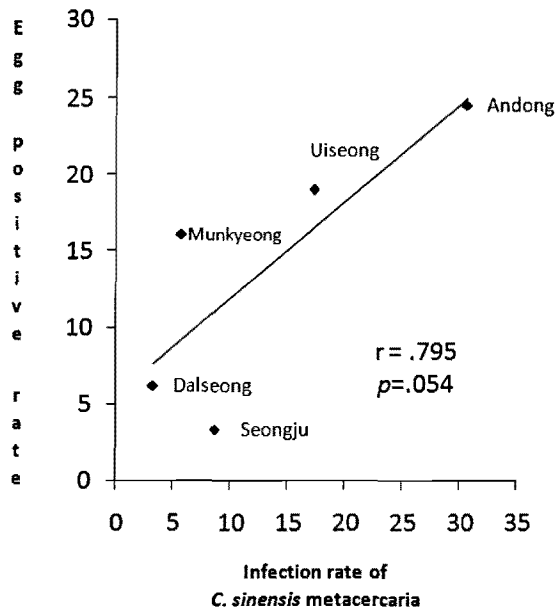


Figure 1. The correlation by egg positive rate of *C. sinensis* in residents and fish infection rate of *C. sinensis* metacercaria in the stream.

경북지역의 간흡충 감염실태에 관한 연구에서 Shin (1964)은 경북 6개 시·군 24,252명의 감염률을 27.7%로 Choi, Ahn, Choy와 Kim (1976)은 같은 지역 11,710명의 감염률을 19.6%로, Lee, Ahn 과 Joo (1996)는 경북 4개 시·군 2,542명의 감염률을 5.9%로, Joo, Chung, Kim 과 Kang (1997)은 경북 20개 시·군 11,181명의 감염률을 7.7%로, Kang (1997)은 영천지역 주민 1,463명의 감염률을 5.6%로 보고하였다.

낙동강 유역의 간흡충 감염률은 Seo 등(1981)은 낙동강 유역 지역 주민 4,684명의 감염률을 40.2%로, Hyun과 Joo (1994)는 낙동강 상류지역 9개 시·군 주민 1,555명의 감염률을 19.4%로, Lee 등(1994)은 예천과 상주지역 주민 1,331명의 감염률을 18.0%, 김해지역 주민 336명의 감염률을 42.0%로 보고 하였다.

낙동강 중·상류 5개 지역을 대상으로 한 본 연구에서는 조사대상자 552명의 간흡충란 양성률이 13.8%로 나타나 과거 연구에 비해서 감염률이 다소 낮아진 경향은 있지만 아직까지 전국 평균값을 훨씬 상회하고 있음을 알 수 있었다. 5개 지역별 양성률은 안동시 풍천면, 의성군 다인면, 문경시 영순면, 달성군 구지면, 성주군 선남면 순으로 낙동강 상류에 위치한 안동, 의성, 문경 지역 주민의 간흡충 감염률

이 종류에 위치한 성주와 달성 지역 주민에 비해 크게 높았는데 이와 같은 이유는 강의 상류에 비해서 중류의 오염이 더 심각함으로써 민물고기의 서식 환경이 부적합하여 물고기를 포획하기 어렵다는 점과, 상류지역 강물은 아직까지 깨끗하다 믿고 아무 거부감 없이 민물고기를 생식하는 주민이 많다는 것이(Lee et al., 1994) 중요한 요인으로 생각된다.

대상자에 대한 인구사회학적 특성, 건강행태, 민물고기 생식여부와 태도 등에 따른 간흡충 감염률은 남자가 여자에 비해서 유의하게 높았고 흡연 경험과 음주 경험 그리고 민물고기 생식 경험이 있는 대상자의 간흡충 감염률도 유의하게 높게 나타나서 Lee (2008)와 Joo 등(2005)의 연구와 같은 결과를 보였다. 흡연경험자의 감염률이 높은 것은 간흡충 감염률이 높은 남자의 흡연 경험률 78.7%가 여자의 흡연 경험률이 5.7%에 비해 월등히 높았기 때문이며, 음주 경험자의 경우는 음주 시 강변에서 쉽게 구할 수 있는 민물생선회를 안주로 먹은 것이 큰 원인이 된 것으로 생각된다.

한편, 민물고기 생식 경험이 없는 대상자의 감염률이 9.3%로 나타난 것은 간흡충의 다양한 감염 경로가 있음을 시사한다. 즉 간흡충의 인체 감염은 민물생선을 날로 먹는 것뿐만 아니라 민물 건어물이나 젓갈, 오염된 칼이나 도마, 그릇, 비위생적인 민물고기 취급, 피낭유충에 오염된 물 등을 통해 가능하다는 사실을 뒷받침 해주고 있다(Lee, 2008).

본 연구에서 전체 간흡충란 양성자의 감염강도 EPG (egg per gram)는 평균 148.4개였고 지역별 EPG는 낙동강 상류지역에 위치한 안동시 풍천면, 문경시 영순면, 의성군 다인면이 중류에 위치한 달성군 구지면, 성주군 선남면에 비해 상대적으로 높았고 지역별 간흡충란 양성률 분포와 비슷한 경향을 보였다.

낙동강유역 주민에 대한 간흡충 EPG에 대한 선행연구에서 Seo 등(1981)은 2,520로, Chung, Kim, Lee와 Choi (1991)는 3,249로, Lee 등(1994)은 예천군 4,458, 상주시 2,928로, Lee 등(1996)은 1,208로 보고하여 본 연구에서 조사된 EPG가 과거에 비해 매우 낮아졌음을 볼 수 있었다. 이러한 차이는 1964년 기생충 박멸협회가 조직된 이후 기생충 구제를 위한 범국가적 노력과 함께 개인의 간흡충 예방 실천, 감염자의 약물 치료 그리고 강물의 생태계 파괴로 인한 간흡충 생활사 단절이 원인으로 생각된다.

간흡충 제2 중간숙주인 간흡충 피낭유충 감염상 조사는 인체 및 보유숙주에서의 성충 감염률 조사와 제 1 중간숙주에서의 유충 감염률 조사와 함께 어느 한 지역에 분포하는

기생충의 유행도를 추정해 볼 수 있는 지표로 사용되며 간흡충 역학에 관여하는 환경요소 즉, 충란을 함유한 인분의 물 오염 정도, 패류 숙주의 유충감염 정도 등을 대략 알 수 있고 나아가 사람들이 즐겨 먹는 어종에 대한 인체감염의 잠재력을 미루어 짐작할 수 있다(Sohn, 2002). 따라서 본 연구에서는 물고기의 간흡충 피낭유충 검사를 통해서 지역별로 간흡충 생활사에 필요한 수중 환경을 예측하고 지역주민의 간흡충란 양성률과 물고기 간흡충 피낭유충 기생정도를 객관적으로 비교하고자 하였다.

5개 조사지역의 지리적 위치는 낙동강 상류에 위치한 안동시 풍천면, 의성군 다인면, 문경시 영순면은 전형적인 농업지역으로 오염물질의 유입이 적은 곳이지만 중류에 위치한 성주군 선남면은 김천시를 지나온 감천이 합류되고 구미지역에서 발생한 생활하수가 유입되어 흐르는 지역이며 달성군 구지면은 대구광역시를 통과한 금호강이 합류되고 달성군의 공단지역에서 발생한 하수가 유입되는 지역으로 상류에 비해 오염물질의 유입이 많은 곳이다.

이번 조사에서 물고기에 감염된 간흡충 피낭유충 수는 총 8개 어종 41마리에서 1,960개가 검출되어 어체당 평균 47.8개였고 안동지역에서 채집된 어류에서는 돌고기 245.6개, 참중고기 98개, 물개 16개, 끄리 1개였다. 그러나 안동지역을 제외한 4개 지역의 피낭유충 수는 어종별로 평균 1~4개에 불과하여 안동지역 어류의 피낭유충수가 타 지역에 비해서 훨씬 높은 것으로 조사되었다.

5개 조사지역 중 안동지역에서 채집된 어류의 감염강도가 타 지역에 비해 특별히 높은 것은 종숙주(사람, 동물)에서 배출된 간흡충란이 지속적으로 강으로 유입되고 있으며 중간숙주(쇠우렁이, 민물고기)를 비롯한 역학에 필요한 환경적 조건이 특별하게 잘 갖추어진 지역으로 간흡충의 생활사가 잘 유지되고 있기 때문(Sohn, 2002)이라고 판단되지만 추가적인 역학 조사를 통해서 이를 검증할 필요가 있다.

어종별 감염률을 조사한 Joo 등(1997)의 연구에서는 경북지역에서 채집된 어류 25종의 어종별 감염률이 참마자 7.1%, 물개 13.8%, 참붕어 30.0%, 돌고기 2.8%, 납지리 14.3%, 모래무지 10.5%, 두우쟁이 10.5%로 조사되었고 경북 영천지역을 조사한 Kang (1997)의 연구에서는 5과 19종의 어종별 감염률이 칼납자루 100%, 납자루 78.8%, 점줄종개 100%, 물개 100%, 참마자 100%, 모래무지 81.4%, 참붕어 80.4%, 돌고기 100%, 중고기 100%, 참물개 96.1%, 꺾지 12.5% 순이었고 형산강 유역을 조사한 Lee 등(1996)의 연구에서는 19종의 어류에서 물개 88.9%, 참붕어 13.3%, 꺾

지 6.7% 순이었다. 가장 최근에 조사된 Back (2009)의 연구에서는 경상북도내 3개 강에서 채집한 어류의 어종별 감염률은 물개 82.6%, 모래무지 70.8%, 참붕어, 참물개 50.0%, 납자루 33.3%, 기름종개 25.0% 등의 순이라고 하였으나 본 연구에서는 돌고기 66.7%, 물개 51.7%, 피라미 8.6%, 참중고기 100%, 끄리 12.5%, 참마자 6.7%, 누치 20.0% 순으로 감염 어종과 감염률에서 큰 차이를 보여 일반적으로 채집 시기와 장소에 따라 서식하는 어류가 다양하게 분포하며, 감염 어종과 감염률에도 큰 차이가 있는 것으로 조사되었다.

문헌고찰을 통해서 간흡충 피낭유충 제 2 중간숙주로 밝혀진 어류를 대상으로 지역별 피낭유충 감염률을 조사한 결과, 안동지역, 의성지역, 성주 지역, 문경지역, 달성지역의 순으로 중류보다 상류의 감염률이 높은 경향을 보였는데 이는 상류에 비해 중류의 수중 환경이 제 1 중간숙주인 쇠우렁이와 제 2 중간숙주 가운데 가장 많은 어종이 속해 있는 잉어과 어류가 서식하기에 적절하지 못하기 때문이라고 생각되지만 쇠우렁이의 서식 밀도와 서식 어종에 대한 추가적인 조사와 확인이 필요하다.

지역별 어류의 간흡충 피낭유충 감염률과 지역주민의 간흡충란 양성률은 상류로 갈수록 모두 높은 경향을 보였고 상관관계수가 0.795로 분석되어 매우 높은 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이 결과는 강의 중류는 종숙주에서 배출된 간흡충란의 유입이 상류에서부터 누적되어 이 지역에 서식하는 물고기의 간흡충 피낭유충 감염률이 상류에 비해 상대적으로 높고 이를 생식한 지역주민의 간흡충란 양성률 또한 높을 것이라는 일반적인 예측과 반대의 결과였다.

낙동강 중·상류 유역에 거주하는 주민의 평균 간흡충란 양성률은 13.8%로 아직까지 심각한 수준이며, 상류로 갈수록 주민의 간흡충란 양성률이 높은 경향이 있고, 서식하는 물고기의 간흡충 피낭유충 감염률 또한 높은 것으로 조사되었다. 따라서 강 유역에 거주하는 주민들에 대한 하는 간흡충 감염 예방을 위한 간호중개 프로그램의 적용과 함께 감염자에 대한 집중 인 관리가 관리가 필요하며, 특히 상류지역 주민에 대한 간흡충 예방을 위한 교육과 관리의 중요성이 더욱 강조된다.

결론 및 제언

본 연구는 간흡충 고도 유행지로 알려진 낙동강 유역에 거주하는 주민들의 간흡충 감염률과 그 지역에 서식하는

어류의 간흡충 피낭유충의 기생 상태를 조사하고 두 요인 간의 관련성을 분석하여 효과적인 간흡충 관리 방안 마련을 위한 기초자료로 제공하고자 실시되었다.

낙동강 중·상류 5개 지역에 거주하는 주민 552명을 대상으로 간흡충란 양성률을 파악하고 이들 지역에 서식하는 어류 20종 379마리를 채집하여 간흡충 피낭유충 기생 상태를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

조사대상자의 간흡충란 양성률은 13.8%로 매우 높았고 남성과 흡연 경험자, 음주 경험자 그리고 상류지역 주민의 양성률이 유의하게 높았으며 간흡충란 양성자의 지역별 감염강도 EPG (egg per gram)는 안동지역, 문경지역, 의성지역, 달성지역, 성주지역 순으로 지역별 충란 양성률과 비슷한 패턴을 보였다.

5개 조사지역에서 채집한 어류 20종 379마리 중에서 8종 41마리에서 간흡충 피낭유충에 감염되었고 문헌고찰을 통해서 간흡충 피낭유충 제 2 중간숙주라고 밝혀진 어류 339마리를 대상으로 한 감염률은 평균 12.1%였으며 지역별 감염률은 안동지역, 의성지역, 성주 지역, 문경지역, 달성지역의 순으로 상류에서의 감염률이 중류보다 높았다.

조사지역 주민의 간흡충란 양성률과 서식 물고기의 피낭유충 감염률은 높은 상관관계를 보여 낙동강 상류지역 주민의 간흡충란 양성률과 서식 어류의 피낭유충 감염률이 하류지역에 비해서 모두 높은 경향을 보였다.

이상의 연구결과를 통해 낙동강 유역 주민들의 간흡충란 양성률은 매우 높은 수준을 유지하고 있으며 서식하고 있는 많은 수의 어류에도 간흡충 피낭유충이 기생하고 있어 이 지역에서 잡은 어류를 생식하거나 부주의하게 다루면 간흡충에 감염될 위험성이 매우 높은 것으로 확인 되었다. 따라서, 주민들의 간흡충 신규 감염과 감염자들이 만성 간 질환으로 이행 되는 것을 막기 위해서는 지속적인 보건교육, 개인위생 개선을 통한 예방, 감염자에 대한 적극적인 치료와 함께 주민들이 자발적으로 민물고기의 생식습관을 바꿀 수 있는 간호중재 프로그램의 개발과 적용이 필요하다. 또한 강변지역 주민의 간흡충 감염률과 서식 어류의 간흡충 피낭유충 기생상태에 대해서 추가적인 역학조사와 지속적인 모니터링이 요구되며 특히, 상류지역 주민들의 간흡충 치료와 예방을 위한 보건기관의 적극적 개입이 필요한 것으로 사료 된다. 본 연구를 진행하면서 미비한 점을 토대로 하여 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 낙동강 중·상류에 한정된 조사대상 지역을 하류까지 확대하여 추가 조사해볼 것을 제언한다.

둘째, 간흡충 피낭유충 검사를 위한 어류 채집시기를 서식하는 전체 어종의 특성이 반영될 수 있도록 계절별로 나누어 조사해볼 것을 제언한다.

셋째, 어류의 간흡충 피낭유충의 기생상태와 주민의 간흡충 감염률의 관계를 정확히 규명하기 위해서 하천의 오염도를 추가 조사하여 보정·분석해 볼 것을 제언한다.

REFERENCES

- Back, S. H., Kim, J. H., Gwak, T. D., & Jung, S. P. (1997). The Infection pattern of *clonorchis sinensis* in some region of Nackdong river lower basin. *The Korean Academy of Family Medicine*, 18(7), 696-705.
- Back, E. H. (2009). *Recent patterns of infections with diagnostic Laval trematodes from freshwater fishes in tree rivers, Kyungbuk province*. Unpublished doctoral dissertation, Keimyung University, Daegu.
- Cho, Y. J., Chu, J. P., Rim, H. J., & Hwang, S. K. (2002). Viability of *clonorchis sinensis* metacercaria according to the Food-processing methods. *Journal of Korean Society of Infectious Disease*, 34(4), 242-247.
- Choi, D. W., Ahn, D. H., Choy, C. H., & Kim, S. S. (1976). *clonorchis sinensis* in Kyungpook Province, Korea (Changing pattern of clonorchis sinensis infection among inhabitants). *The Korean Journal of Parasitology*, 14(2), 117-122.
- Chung, D. I., Kim, Y. I., Lee, K. R., & Choi, D. W. (1991). Epidemiological studies of trematodes in Youngyang county, Kyungpook province. *The Korean Journal of Parasitology*, 29(4), 325-338.
- Hyun, M. C., & Joo, C. Y. (1994). Epidemiological studies of *clonorchis sinensis* in the upper stream areas of Naktong river. *The Keimyung Medical Journal*, 13(1), 22-46.
- Joo, C. Y., Chung, M. S., Kim, S. J., & Kang, C. M. (1997). Changing patterns of *clonorchis sinensis* infection in Kyongbuk, Korea. *The Korean Journal of Parasitology*, 35(3), 155-164.
- Joo, Y. H., Oh, J. K., Kong, H. J., Shon, W. M., Kim, J. I., Jung, K. Y., et al. (2005). Epidemiologic study of *clonorchis sinensis* infection in a rural area of Kyongsangnam-do, South Korea. *The Korean Journal of Parasitology*, 38(4), 425-430.
- Kang, S. B. (1997). *Changing patterns of clonorchis sinensis infection in Yeongcheon, Kyungpook province, Korea*. Unpublished doctoral dissertation, Keimyung University, Taegu.
- Kim, B. J., Ock, M. S., Kim, I. S., & Yeo, U. B. (2002). Infection status of *clonorchis sinensis* in residents of Hamyang-

- gun, Gyeongsangnam-do, Korea. *The Korean Journal of Parasitology*, 40(4), 191-193.
- Kim, E. M., Kim, J. L., Choi, S. Y., Kim, J. W., Choi, M. H., Bae, Y. M., et al. (2008). Infection status of freshwater fish with metacercaria of *clonorchis sinensis* in Korea. *The Korean Journal of Parasitology*, 146(4), 247-251.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention (2008). *The Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey-KNHANES IV-2*. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention, Korea Association of Health Promotion (2005). *Prevalence of Intestinal Parasitic Infection in Korea-The 7th Report*. Seoul: Korean Centers for Disease Control and Prevention, Korea Association of Health Promotion.
- Lee, G. S. (2008). *Prevalence of clonorchiasis and its related factors among the inhabitants in Okcheon-gun, Korea*. Unpublished doctoral dissertation, Chungnam University, Daejeon.
- Lee, J. S., Lee, W. J., Kho, W. G., Kim, D. S., In, T. S., Choi, K. S., et al. (1994). Transition of endemicity of clonorchiasis in main riverside areas in Korea. *The report of National Institute of Health*, 31 (1), 172-192.
- Lee, S. H., Ahn, S. H., & Joo, C. Y. (1996). Epidemiological studies of *clonorchis sinensis* in the coastal areas of Kyungpook, Korea. *The Keimyung Medical Journal*, 15 (4), 303-326.
- Moller, H., Heseltine, E., & Vainio, H. (1995). Working group report on schistosomes, liver flukes and Helicobacter pylori. *Korea Journal of Cancer*, 60(5), 587-589.
- Park, M, D. (2006). *A study on the effects of clonorchis sinensis control intervention at a sumjin riverside area (1999-2004)*. Unpublished master's thesis, Chonnam National University, Gwangju.
- Seo, B. S., Lee, S. H., Cho, S. Y., Chai, J. Y., & Hong, S. T. (1981). An epidemiologic study on clonorchiasis and metagonimiasis in riverside area in Koera. *The Korean Journal of Parasitology*, 19(2), 137-150.
- Shin, D. S. (1964). Epidemiological studies of *clonorchis sinensis* prevailed in the people of Kyungpook Province. *The Korean Journal of Parasitology*, 2(1), 1-13
- Shon, W. M. (2002). Infection status with *clonorchis sinensis* metacercariae in pseudorasbora parva from a tributary stream of Nacktongang (River) in Pusan. *Journal of Experimental & Biomedical Sciences*, 8(1), 7-11.
- Soh, C. T., Lee, K. T., & Min, D. Y. (1976). Prevalences of clonorchiasis and metagonimiasis along rivers in Jenra-Nam-Do, Korea. *Yonsei Reports on Tropical Medicine*, 7 (1), 3-16.
- Song, I. C., Lee, J. S., & Rim, H. J. (1983). Epidemiological studies on the distribution of *clonorchis sinensis* infection in Korea. *Korea University Medical Journal*, 20(1), 165-190.