



국내 말라리아의 재유행

Reemergence of Malaria in Korea

고 원 규 | 인제의대 기생충학교실 | Weon-Gyu Kho, MD

Department of Parasitology, Inje University College of Medicine

E-mail : wgkho@inje.ac.kr

J Korean Med Assoc 2007; 50(11): 959 - 966

Abstract

Malaria is one of the most important tropical diseases but also occurring in many temperate regions. After more than 10 years' absence, vivax malaria reemerged in Korea in 1993. The annual occurrence has been increased rapidly, reaching 4,142 cases in 2000. It started to decrease and fell to 826 cases in 2004. Recently, however, the incidence tends to increase. *Anopheles sinensis* is the major vector of malaria in Korea, and its vectorial capacity is low. This endemic occurred in the northern part of South Korea near the Demilitarized Zone (DMZ). The patients suffered from the typical illness of vivax malaria. It is noteworthy that thrombocytopenia occurred in more than 70% of the patients. It is believed that the malaria is properly diagnosed and treated over the nation along the accumulation of experience. To control the disease, more elaborated programs should be conducted in collaboration with North Korea.

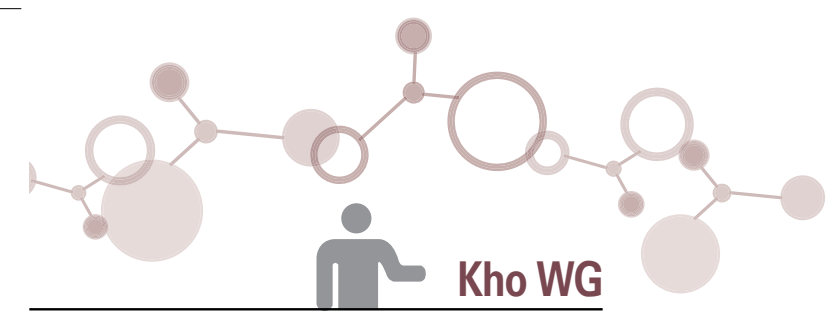
Keywords : Malaria; Korea; Reemergence; Epidemiology; Clinical Feature

핵심용어 : 말라리아; 한국; 재유행; 역학; 임상특성

서론

말라리아는 열원충(*Plasmodium* spp.)이 적혈구에 기생하여 생기는 열병이다. 세계보건기구는 매년 약 3.5억~5억명이 이 질병에 걸리며 그 중 약 100만명이 사망하는 것으로 추정한다(1). 말라리아는 세계적으로 인류의 건강을 위협하는 질병이며 우리나라도 예외는 아니다. 우리나라에서 말라리아는 수 세기 전부터 존재하였으며 시대상황에 따라 유행의 수준을 달리하였다. 한국전쟁중에 전과가 활발하여 전국에서 만연하였다(2, 3). 1959년부터 1969년까지 정부와 세계보건기구가 전국적인 말라리아 근절사업을 실시한 바 있으며, 1979년에는 우리나라에서 말라리아가 박멸되었다고 선언하였다(3, 4). 그러나 1993년에 경기

도 과주에 근무하던 군인에서 발병한 것을 시작으로 우리나라에서 삼일열말라리아가 다시 유행하였다(5~7). 해마다 발병자 수가 늘어 2000년에 4,142명의 환자가 방역당국에 보고되었다. 이후 점차 발생이 줄어들어 2004년에는 826명의 발생이 보고되었다. 그러나 다시 늘어나 최근 매년 약 2,000명에서 발병하고 있다(8). 매년 1,000명 이상의 토착 말라리아가 발생한 지 10년이 넘고 있어 말라리아는 우리나라에서 잘 알려진 질병이 되었다. 어떤 지역에서 발생이 중단되었던 말라리아가 다시 유행하는 것은 드문 일이 아니다(9). 그러나 경제, 보건, 사회 수준이 선진국 수준에 근접한 우리나라에서 말라리아가 재유행하여 사회적으로 문제가 되었다. 우리나라에서 재유행한 말라리아의 역학적, 임상적 특성을 소개하고자 한다.



말라리아의 일반적인 특징

1. 병 원 체

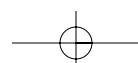
사람을 주 숙주로 하는 말라리아의 병원체는 열대열원충(*Plasmodium falcifarum*), 삼일열원충(*P. vivax*), 사일열원충(*P. malariae*), 난형열원충(*P. ovale*) 등 4가지이다. 이들 열원충은 세포 내에 기생하는 단세포 원생동물이다. 생활사를 완성하기 위해 모기와 사람, 두 종류의 숙주를 필요로 하며 시기에 따라 다른 모양을 하고 있다. 사람은 열원충을 지닌 얼룩날개모기(*Anopheles* spp.)가 흡혈할 때 감염된다. 모기의 침샘에서 사람의 혈액으로 들어온 열원충의 포자소체(sporozoite)는 간세포 안으로 들어가 무성 분열하여 1만~3만개의 분열소체(merozoite)를 생성한다. 삼일열원충 및 난형열원충의 일부 충주(strain)는 간세포를 침입한 뒤 활동을 멈추는 수면소체(hypnozoite)를 형성한다. 수면소체는 곧바로 분열증식하지 않고 일정기간 뒤 분열증식을 시작하므로 잠복기가 길어지거나(prolonged incubation) 재발(relapse)하는 원인이 된다. 간세포 내의 분열소체는 혈액으로 나온다. 적혈구 안으로 침입한 분열소체는 발육 후 무성 분열하여 분열체(schizont)를 형성한다. 성숙한 분열체는 8~24개의 분열소체를 포함하고 있다. 분열소체는 적혈구를 터뜨리고 나와 새로운 적혈구에 침입한다. 이와 같은 적혈구에서의 분열증식은 반복된다. 일부 분열소체는 생식모세포(gametocyte)로 분화한다. 모기가 흡혈할 때 모기의 중장(위)에 들어간 생식모세포는 생식세포로 분열된다. 암수 생식모세포는 모기의 중장(mid gut)에서 수정하여 수정체를 형성하는 데 운동성이 있어 장 상피세포의 기저막으로 이동한다. 이 곳에서 난포낭(oocyst)을 형성하고 포자세포를 생성한다. 하나의 난포낭은 약 1,000개의 포자소체를 생산할 수 있다(10).

2. 임상특징

잠복기는 열원충 종류에 따라 다르며 약 9~16일이다. 전형적인 증상은 주기적인 열발작(febrile paroxysm)이다. 격렬히 몸을 떠는 오한을 약 15~60분간 지속한 후 40~41℃의 열이 발생한다. 2~6시간 동안 열이 난 뒤 2~4시간에 걸

쳐 땀을 흘리며 열이 내린다. 열발작은 열원충 종류에 따라 48 또는 72시간 간격으로 발생하는 데 불규칙적으로 발생하기도 한다. 발열 주기는 분열소체가 적혈구에 침입하여 분열한 뒤 새로운 분열소체를 생성하는 주기와 일치한다. 적혈구가 파괴될 때 유리된 물질이 발열을 유도하며 여러 가지 면역학적, 병리학적 현상을 일으킨다. 비합병말라리아 때 발열, 권태감, 경미한 빈혈, 비장축지 이외의 다른 신체검사 이상은 드물다. 열대열원충에 감염되면 적혈구 표면에 부착성 단백질(adhesive protein)이 발현된다. 이 단백질로 인해 감염된 적혈구는 다른 적혈구 또는 혈관의 내피와 엉겨붙게 된다. 이와 함께 일어나는 숙주의 면역학적 반응은 뇌와 같은 주요 장기에 혈류를 차단할 수 있다. 합병증이 동반하는 중증말라리아(severe malaria) 때에는 치료를 하여도 사망률이 15~20%에 이른다. 중증말라리아 때에 혼수, 경련의 증상을 보이는 뇌말라리아, 저혈당증, 젖산산증, 폐부종, 신장기능장애, 혈액응고장애, 빈혈, 저혈소판증 등이 발생할 수 있다(11).

말라리아에 의한 특이 면역반응은 감염을 막을 수는 없지만 특이 충주의 열원충 수를 감소시켜 발병을 막을 수는 있다. 말라리아는 대부분 열대지역에서 발생하지만 아열대 및 온대지역에서도 발생한다. 말라리아 발생의 대부분은 열대열말라리아 및 삼일열말라리아이다. 사일열말라리아와 난형열말라리아는 흔하지 않으며 주로 아프리카에서 발생한다. 열원충에 감수성이 있는 얼룩날개모기가 매개체이며 모기의 종류별 생물학적 특성 요인과 모기의 생태에 영향을 주는 여러 가지 환경 요인들이 전파 효율을 결정짓는 주요 요인이다. 수혈, 주사 바늘 사고 등으로 감염된 혈액이 몸에 옮겨지면 감염될 수 있으며 태반을 통해 태아가 감염될 수도 있다. 염색한 말초혈액도말표본을 현미경으로 검사하여 열원충을 발견하여 진단하는 것이 표준 검사법이다. 그러나 아프리카나 동남아시아 등의 말라리아 유행지에서는 임상 증상만으로 진단하는 일이 흔하다. 항체나 항원 검출이 진단에 보조적으로 사용되며 PCR에 의한 DNA검출로 진단의 민감도를 향상시킬 수 있다. 말라리아 치료약은 감염된 열원충에 감수성이 있는 약제를 선택하여 경구투여하는 것이 원칙이다. 클로로퀸, 설파독신-피리메사민, 퀴닌+(테트라



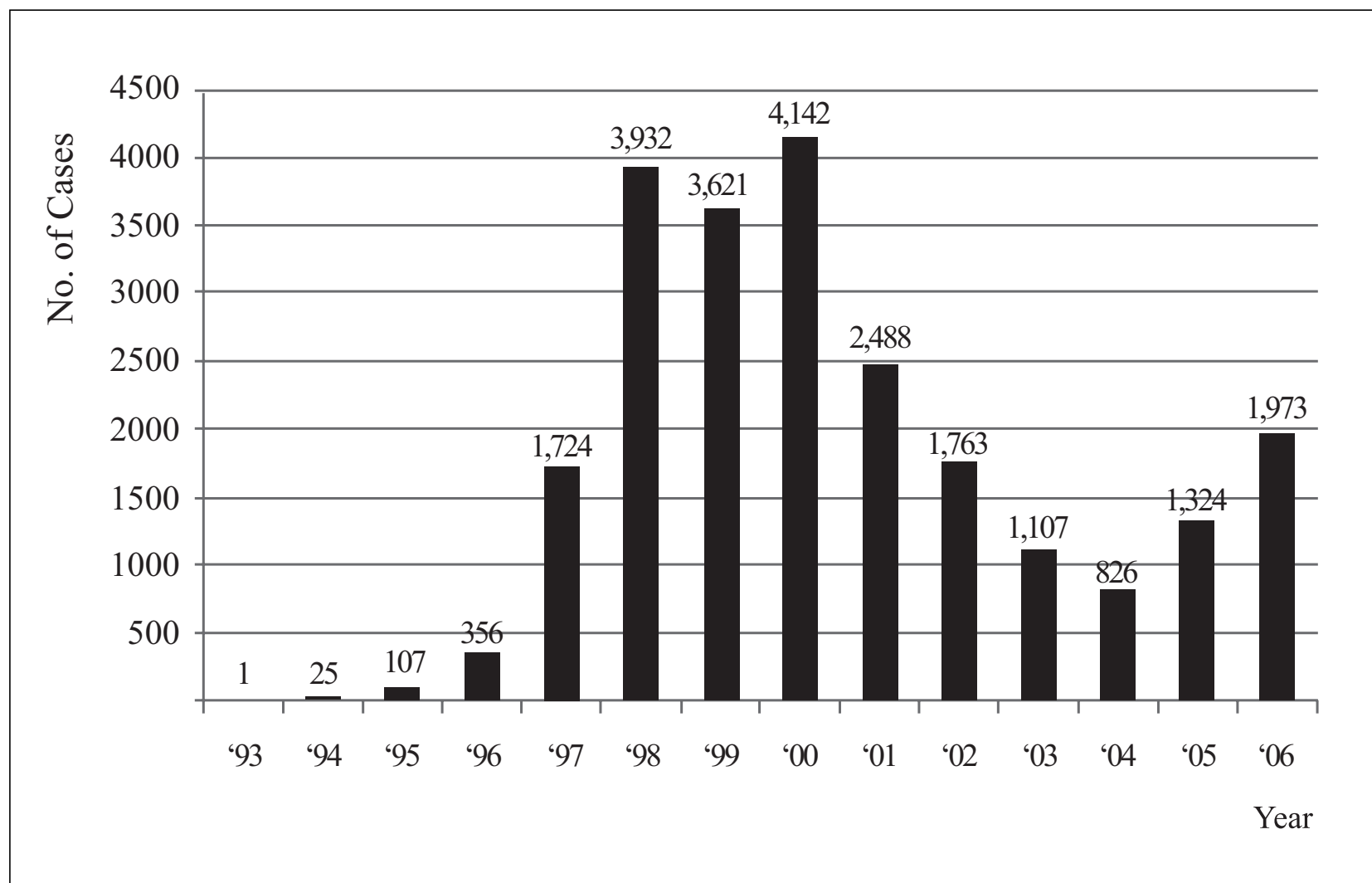


Figure 1. Number of indigenous malaria cases in South Korea in 1993~2006 (8).

사이클린, 독시사이클린, 클린다마이신 중 한가지), 메프로 쿨, 아르테미시닌 및 유도체 등의 약물을 사용할 수 있다. 약제 내성이 널리 퍼지고 있어 여러 가지 약물을 병합하여 쓰는 것이 권장된다. 중증말라리아는 비경구투여가 불가피할 수도 있다. 생명 유지를 위해 긴밀한 관찰과 조치가 필요하다. 말라리아 관리와 예방을 위해 살충제를 사용한 매개체 관리, 조기진단과 적절한 환자 관리, 고위험군에 대한 예방화학요법을 사용한다. 열원충의 생물학적 복잡성으로 성공적인 백신은 아직 지 못하였다. 개개인이 모기에 물리는 빈도를 줄이기 위해 모기 활동시간에 노출을 피하고 살충제, 기피제, 모기장, 방충망 등을 사용하는 것이 좋다. 아프리카에서는 살충제가 처리된 모기장을 사용하여 좋은 방제 효과를 보고 있다. 예방화학요법은 특정 지역 병원체의 약물 감수성과 감염 가능성에 따라 신중히 사용되어야 한다(11).

재유행의 역학 특성

1993년 경기도 파주군에 근무하는 군인 1명에서 삼일열 말라리아가 발생하였다. 환자는 해외로 여행한 일이 없었으므로 토착 발생인 것으로 판단되었다(5). 토착 말라리아는 해마다 증가하여 2000년에는 4,142명에서 발생하였다

(Figure 1). 2001년부터는 감소하기 시작하여 2004년에 826명에서 발생하였다. 그러나 다시 증가하여 2006년에는 1,973명에서 발생하였다(8). 2001~2004년의 감소 경향을 정부의 강력한 방역조치 때문이었다고 판단하는 견해가 있다(8, 12). 2005~2006년에 다시 증가한 원인에 대해서는 여러가지 논의가 있으나 분명하지 않다(13).

1. 병원체와 매개체

과거 우리나라에 토착적으로 발생하였던 말라리아는 삼일열

원충에 의한 것이었다(7, 14). 2003년에 발생한 첫 예를 비롯한 이번 유행에서의 병원체도 삼일열원충이다(5, 8). 이들 병원체의 유전자 구조들은 중국에서 발견된 충주나 과거 북한에서 발견된 충주의 유전자 구조와 유사하여 최근 재유행의 병원체는 한반도 또는 극동지역에서 유래된 것으로 판단된다(15, 16).

과거로부터 우리나라에서 말라리아를 매개하는 모기는 중국얼룩날개모기(*Anopheles sinensis*)이다(7, 14). 삼일열원충 포자소체의 항원을 검출하는 효소면역법으로 중국얼룩날개모기에서 병원체를 증명하였다. 이 연구에서는 경기도에서 채집한 모기의 0.09%가 삼일열원충에 감염되어 있었다(17). 실험적으로 매개모기에 삼일열원충을 감염시키는 연구에서 우리나라에 분포하는 *A. lesteri*도 말라리아를 매개할 수 있음을 증명하였다(18). 우리나라의 매개체인 중국얼룩날개 모기는 사람의 혈액을 흡혈하는 비율이 낮으며(human blood rate 0.7~1.7%), 오전 2~4시에 흡혈활동이 왕성하다. 서식처와 휴식처는 주로 야외이다. 모기의 비행거리를 측정한 실험에서는 날려 보낸 곳에서 1 km 떨어진 곳에서 가장 많이 발견되었으나(29.4%), 2.1%의 모기는 9~12 km 떨어진 곳에서 발견하였다. 우리나라에서 중국얼룩날개모기는 10~3월까지 월동하며 3~4월의 낮에 흡

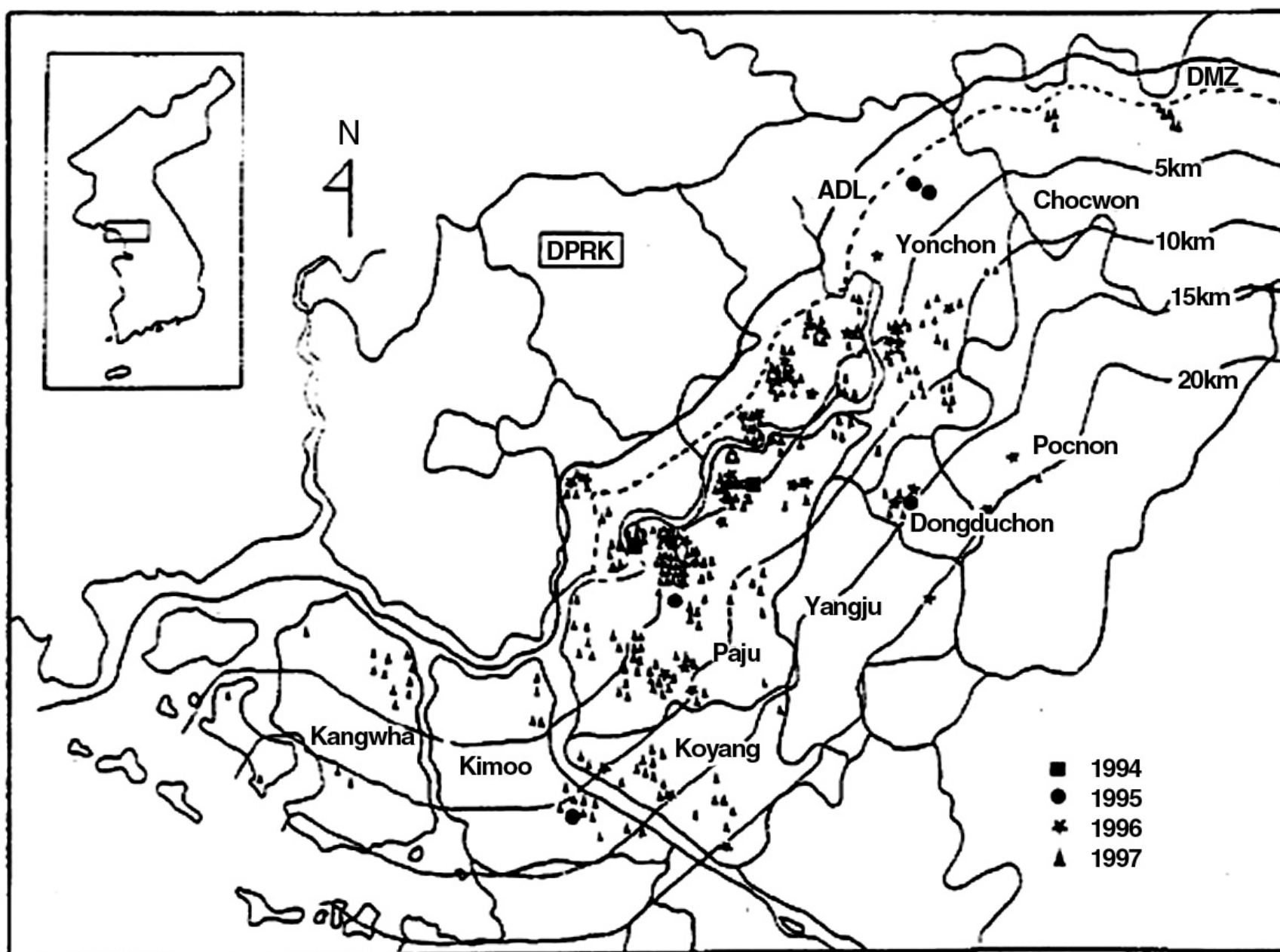
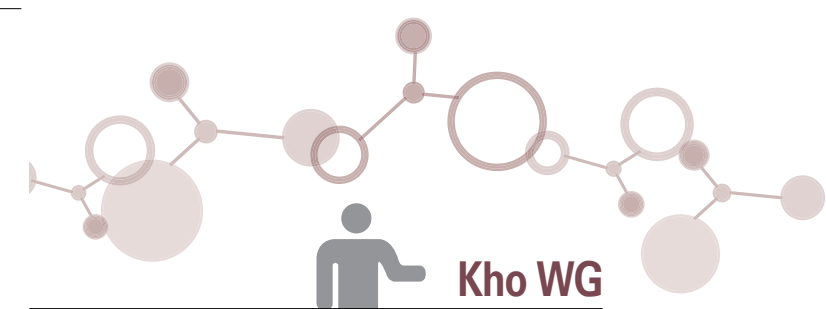


Figure 2. Distribution of 278 civilian cases of vivax malaria in 1994~1997 (21).

혈을 시작한다. 삼일열원충의 생활사를 고려하여 판단하면 환자의 계절적 발생 분포는 중국얼룩날개모기의 발생분포와 비교적 잘 일치한다.

2. 전파경로

재유행 초기부터 남측 DMZ 이북에 있는 감염원에 의해 감염된 모기가 남하하여 전파하였을 것이라는 추측이 있었다. 우리나라의 보건체계에 비추어 약 10년 이상 우리나라에서 말라리아가 잠행하기는 불가능하다는 점, 초기의 환자들이 지리상 분리되어 분포되어 있다는 점, 그리고 북한의 기상, 경제, 보건 상황이 말라리아가 유행하기 쉽다는 점이 그 이유이다(19, 20). 더욱이 역학조사를 통해 재유행의 초기에 DMZ에 가까울수록 감염자 수가 많고 감염자 혈청의 항말라리아 항체 농도도 DMZ에 가까울수록 높다는 점을 들어 감염원은 남측 DMZ 이북에 있을 가능성이 높다고 추측하였다(Figure 2). 또한 환자 발생의 분포가 동서로 길고 남북으로 좁다는 점을 들어 동서로 길게 분포한 지역에서 감염모기가 남하하여 전파할 것이라고 추측

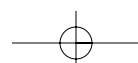
하였다(21).

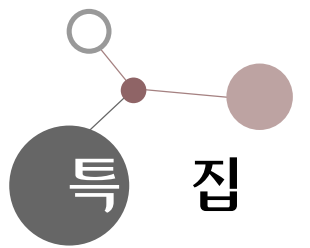
그러나 세계보건기구는 북한에서 1970년대에 말라리아가 근절되었으며 1997~1998년에 재발생하였다고 보고하였다(22). 이 보고는 위에서 살펴본 주장과는 상충되는 것이어서 혼란스럽다. 같은 보고에서 북한의 말라리아 상황을 다음과 같이 소개하였다. 1998년에 1,100여가 실험실에서 확진되었으며 25,000명 가량 감염되었을 것이라고 추정한다. 감염자가 현저히 증가하여 2001년에는 115,615명의 환자가 보고되었으며 300,000명이 감염되었을 것이라고 추정한다.

다. 세계보건기구가 방역 사업을 실시한 결과로 2002년 98,852명, 2003년 16,538명, 2005년 6,728명으로 감소 추세에 있다(22). 또 다른 보고서에서는 2006년에 9,300명이 보고되었다고 하였다(23).

유행 초기의 병원체 유입 경로와는 상관없이 국내에 도착하여 전파되고 있을 가능성을 생각할 수 있다. 이 문제에 대해서는 학자간에 이견이 있는데, 매개모기의 전파능력이 약한 점, 보건 체계의 우수성, 모기에 대한 개인 보호가 잘 되고 있는 점 등을 들어 설사 2차, 3차 감염이 일부 발생하더라도 도착화되기는 힘들 것이라고 추정하였다(14, 20). 그리고 경기도, 강원도, 인천 등 추정 감염지역 이외의 지역에서 지역적인 유행이 보고된 바 없다. 반면, DMZ와 멀리 떨어진 지역에서도 환자가 발생한다는 점과 소수의 환자에는 유행지에서 노출된 경력이 없다는 점을 들어 지역적인 2차, 3차 전파가 있을 것이라는 추측이 있다(7). 이와 같이 도착화 가능성은 논란의 대상이다. 보다 정밀한 역학조사가 시행되어 국내의 지역적 전파 유무를 증명할 필요가 있다.

모기에 의한 전파 이외에 수혈에 의해 전파된 예가 다수





보고되었으며 유행지역에서 공여자의 혈액이 문제가 되었다(24, 25). 말라리아 때문에 유행지역에서의 채혈이 제한되었다. 드물기는 하지만 선천감염도 보고되었다(26, 27).

3. 발생 지역 및 추정감염지역

재유행의 초기인 1993~1995년에 경기도 파주, 연천, 김포, 강원도 철원, 인천 강화에서 주로 발생하였으며 서울, 부산, 충북, 경북, 경남에서도 환자가 발생하였다. 발생이 급증한 1996년부터는 제주도를 포함한 전국에서 발생하였다(6~8, 12). 2006년에 발생한 1,654명을 대상으로 분석한 바에 의하면 질병관리본부가 위험지역으로 분류한 지역에서의 환자 발생분포는 다음 순서이다. 인천시 강화군 12.6%, 경기도 파주시 11.4%, 김포시 6.4%, 고양시 6.4%, 인천시 서구 4.0%, 경기도 연천군 2.5%, 강원도 철원군 1.6%. 인천시, 경기도, 강원도를 제외한 비위험지역에서의 발생은 48.7%로 전국적으로 발생하는 최근의 분포는 재유행의 초기와 유사하다(8).

환자들의 행적을 조사하여 감염지역을 추정한 연구들에 의하면 재유행의 초기인 1993~1997년에 발생한 환자들은 연천군(56.1%), 파주군(26.5%), 철원군(8.4%), 강화군 및 김포군(4.8%), 등에서 감염된 것으로 추정되었다. 나머지 환자(4.2%)들은 고양, 포천, 동두천 등에 거주하는 사람들이었다(6). 질병관리본부가 2006년 환자들을 대상으로 분석한 바에 의하면 경기도 51.8%, 인천시 26.0%, 강원도 9.1% 등이 중요한 감염지역으로 추정된다(8). 감염지역이 휴전선과 가까운 지역에 국한되는 반면, 환자 발생이 전국에서 일어나는 것은 군복무시 감염되어 전역한 뒤 발병하는 사례가 많기 때문이다(6~8).

4. 계절적 발생

환자의 발생은 7~8월의 여름에 가장 많으나 다른 계절에도 발생한다. 모기의 발생이 없는 계절에 발생하는 것은 우리나라에 분포하는 삼일열원충이 지연형 잠복기를 나타내는 특성이 있기 때문이다(6~8, 14). 2006년도 환자 발생 분석에 따르면 매개모기가 발생하는 5월(7.7%), 6월(18.1%), 7월(23.4%), 8월(22.7%), 9월(17.0%), 10월(6.7%)에 집중

하여 발생하였으며 모기의 발생이 없는 시기에도 4.1%가 발생하였다(8).

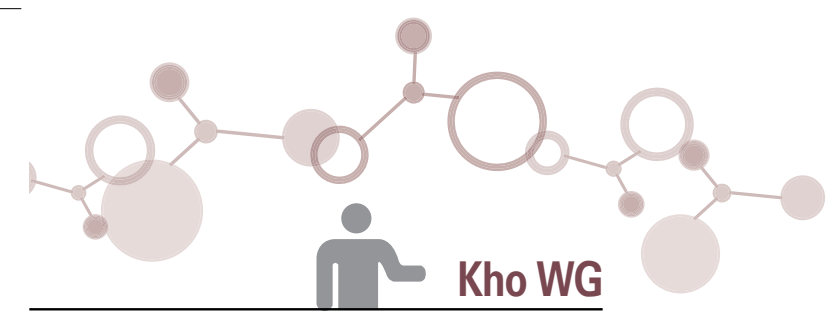
5. 환자의 역학적 특성

말라리아 환자는 크게 민간인, 전역군인, 군인으로 나눌 수 있다. 전역군인의 대부분은 군 복무중에 감염되었다. 전역군인을 포함한 군인이 차지하는 비율은 1993~1996년에는 87.2~100% 수준이었으나, 1997년에 79.0%, 2001년에 57.9%, 2006년에 37.7%로 점차 낮아지고 있다(8). 이는 군에서 예방화학요법을 1997년에 시작하여 점차 확대 시행하고 있으며 살충제가 처리된 전투복 및 모기장을 사용하고 있기 때문에 군대에서의 감염이 상대적으로 줄었기 때문인 것으로 판단된다(28, 29). 질병관리본부에서 분석한 2006년에 발생한 환자 1,654명의 특성을 요약하면, 남자(78.2%)에서 대부분 발생하였으며, 20대(34.5%)에서 가장 많이 발생하였다. 민간인 중에서, 위험지역에서는 농업(21.9%)에 종사하는 사람에서 비위험지역에서는 학생(33.0%)에서 가장 많이 발생하였다(8).

재유행 말라리아의 임상특성

우리나라에 재유행된 말라리아의 임상적 특성을 보고한 논문들을 종합하여 소개하면 다음과 같다. 교과서적인 병력, 신체검사 소견 이외에 특기할 만한 소견은 빈혈(29.1~86.4%), 백혈구 감소(25.3%), 백혈구 증가(5.1%), 혈소판 감소(72.4~92.4%) 등이다(6, 30~32). 혈소판 감소증이 흔히 보이는 소견임을 알 수 있다.

확진은 대부분 말초혈액도말검사에서 열원충을 발견하여 이루어진다. 여러 가지 보조적인 진단법이 연구되고 있다(33). 우리나라에서 재유행 말라리아의 치료에 대부분 클로퀸과 프리마퀸을 사용하며 81명의 치료성적을 관찰한 결과 모두 치료에 잘 반응하였으며 1예는 8개월 후 재발하였다(34). 위 두 약제는 우리나라에서 유행하는 열원충에 감수성이 좋지만 여러 가지 요인으로 반복치료를 하는 경우도 있다. 그러므로 반드시 완치를 확인하고 치료를 종료할 필요가 있다(35). 합병증으로 비장이 파열된 예(36), 망막



출혈이 발생한 예(37) 등이 보고되었다.

자연형 잠복기는 흔히 관찰된다. 역학 조사를 근거로 추정된 결과, 감염시기를 감염될 수 있는 가장 늦은 시기인 10월 31일로 가정하였을 때 평균 272.2 ± 35.7 일이었으며(6), 또 다른 연구에서는 48.2주(95% CI 46.8~49.5)였다(38).

결 론

우리나라에서 말라리아가 재유행한 지 약 15년이 지났다. 방역당국은 매년 발생률을 10~15%씩 낮추어 2010년에는 말라리아를 근절한다는 목표를 세우고 있다. 그러나 남한에서 말라리아가 발생하는 근본 원인이 일부 학자의 주장 대로 북한의 환자 발생에 있다면 위 목표 달성은 불가능할 것으로 사료된다. 방역의 수단으로는 WHO가 권고한 원칙인 조기발견 및 적절한 치료, 매개체 방제, 개인방호 등을 충실히 따르고 있다. 유행지역에서는 감시망을 구성하여 능동감시를 시행하고 있으며 모기 방제, 살충제가 처리된 개인방호용품의 보급, 교육 등을 실시하고 있다. 또 군인을 중심으로 고위험 집단에는 예방화학요법을 실시하고 있다(8).

발생이 2004년까지 현저히 감소하였으나 다시 증가하여 방역대책에 허점이 있는 것은 아닌지 걱정하게 된다. 이 문제도 북한의 환자 발생 증가가 원일일 수도 있다. 실제로 이제까지의 방역은 성공적이었다고 평가된다. 비유행지역에서 지역적인 유행이 발생하지 않았으며 2000년에 4,000명이 넘었던 발생수를 1,000~2,000명 수준으로 유지하고 있다. 지금 우리가 사용하고 있는 방역 수단에 더 보태어 시행할 수단은 없어 보인다. 그러나 시행 후 평가를 철저히 하여 충실하고 꾸준히 시행하는 것이 필요하다. 군에서는 예방화학요법을 충실히 적용하여 예방화학요법을 받은 장병이 발병하는 일이 없어야 하며 개인방호, 교육을 강화하여 유행지 주민이 감염되는 빈도를 낮추어야 한다.

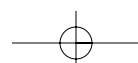
다른 측면에서 강조할 일은 북한과의 공조이다. 비록 북한에서의 발생이 줄었다고 보고하고 있으나 자세한 사정은 알 수가 없으며 상황이 급변할 수도 있다. 북한과의 정보 교환이 더욱 강화되어야 한다. 최근 북한에 발생하였던 수해로 인해 국내 발생이 증가하지 않을 지 우려된다. 보다 신속

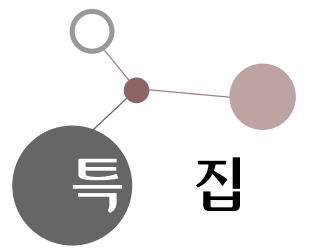
하고 긴밀한 협조가 국경형 말라리아를 근절하는 지름길이라고 판단된다.

비교적 오랜 시간 동안 말라리아 환자를 경험하였기 때문에 각급 의료기관에서 말라리아를 진단하고 치료하는 일에는 어려움이 없을 것으로 판단된다. 그러나 혈액 속의 원충이 완전히 사라졌는지 확인하지 않고 처방만으로 진료를 종료하는 일이 종종 발생한다고 한다. 특히 프리마퀸은 14일간 복용해야 하므로 환자가 누락하여 총 용량이 충분히 투여되지 않은 일이 종종 발생한다고 한다. 투약에 대하여 환자에게 충분히 지시하여야 한다.

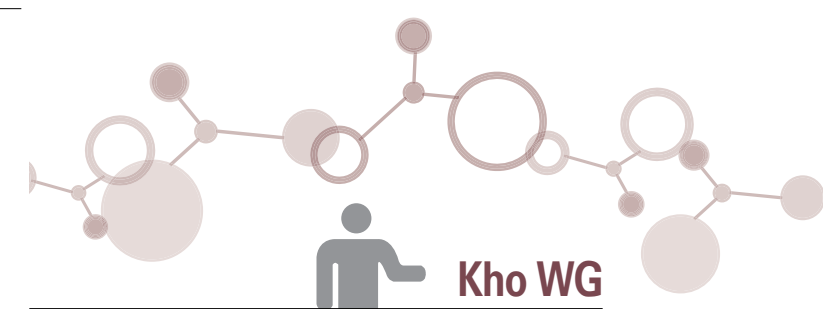
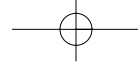
참고문헌

1. World Health Organization and UNICEF. Section 1: Global malaria situation. In: World malaria report 2005. Geneva: World Health Organization, 2005: 5-17.
2. Chun CH, Kim JJ. Malaria in Korea. Korean Med 1959; 2: 63-66.
3. Paik YH. 1. Malaria incidence in the past in Korea. In Ministry of Health and Social Affairs. Malaria pre-eradication programme in Korea. Progress Report 1961~1965. Seoul: Ministry of Health and Social Affairs, 1966: 1-3.
4. World Health Organization. Synopsis of the world malaria situation. Wkly Epid Rec 1979; 56:145-149.
5. Chai IH, Lim GI, Yoon SN, Oh WI, Kim SJ, Chai JY. Occurrence of tertian malaria in a male patient who has never been abroad. Korean J Parasitol 1994; 32: 195-200.
6. Kho WG. Malaria situation in Korea. Korean J Infect Dis 1997; 29: 525-530.
7. Chai JY. Re-emerging *Plasmodium vivax* malaria in the Republic of Korea. Korean J Parasitol 1999; 37: 129-143.
8. Korea Center for Disease Control & Prevention. 2007 Manual for malaria control. Seoul: Korea Center for Disease Control & Prevention, 2007: 1-132.
9. Krogstad DJ. Malaria as a Reemerging Disease. Epi Rew 1996; 18: 77-89.
10. Gilles HM. The malaria parasites. In: Gilles and Warrell DA. Bruce-Chwatt's essential malariology 3rd ed. London: Arnold, 1993: 13-34.
11. White NJ, Breman JG. Malaria and babesiosis: Disease caused by red blood cell parasites. In Kasper DL, Braunwald E, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, ed. Harrison's principles of Internal medicine. 16th ed. New York: McGraw-Hill, 2005: 1218-1233.





12. Han ET, Lee DH, Park KD, Seok WS, Kim YS, Tsuboi T, Shin EH, Chai JY. Reemerging vivax malaria: changing patterns of annual incidence and control programs in the Republic of Korea. *Korean J Parasitol* 2006; 44: 285-294.
13. Yeom JS, Kim TS, Oh S, Sim JB, Barn JS, Kim HJ, Kim YA, Ahn SY, Shin MY, Yoo JA, Park JW. *Plasmodium vivax* malaria in the Republic of Korea during 2004 ~2005: changing patterns of infection. *Am J Trop Med Hyg* 2007; 76: 865-868.
14. Ree HI. Unstable vivax malaria in Korea. *Korean J Parasitol* 2000; 38: 119-138.
15. Kho WG, Park YH, Chung JY, Kim JP, Hong ST, Lee WJ, Kim TS, Lee JS. Two new genotypes of *Plasmodium vivax* circumsporozoite protein found in the Republic of Korea. *Korean J Parasitol* 1999; 37: 265-270.
16. Han ET, Park JH, Shin EH, Choi MH, Oh MD, Chai JY. Apical membrane antigen-1 (AMA-1) gene sequences of reemerging *Plasmodium vivax* in South Korea. *Korean J Parasitol* 2002; 40: 157-162.
17. Lee HW, Shin EH, Cho SH, Lee HI, Kim CL, Lee WG, Moon SU, Lee JS, Lee WJ, Kim TS. Detection of vivax malaria sporozoites naturally infected in Anopheline mosquitoes from endemic areas of northern parts of Gyeonggi-do (Province) in Korea. *Korean J Parasitol* 2002; 40: 75-81.
18. Shin EH, Kim TS, Lee HW, Lee JS, Lee WJ. Vector competence of *Anopheles lesteri* Baisas and Hu (Diptera: Culicidae) to *Plasmodium vivax* in Korea. *Korean J Parasitol* 2002; 40: 41-44.
19. Cho SY, Kong Y, Park SM, Lee JS, Lim YA, Chae SL, Kho WG, Shim JC, Shin HK. Two vivax malaria cases detected in Korea. *Korean J Parasitol* 1994; 32: 281-284.
20. Ree HI. Can Malaria be Endemic in South Korea? *Korean J Infect Dis* 1998; 30: 397-400.
21. Kho WG, Jang JY, Hong ST, Lee HW, Lee WJ, Lee JS. Border malaria characters of reemerging vivax malaria in the Republic of Korea. *Korean J Parasitol* 1999; 37: 71-76.
22. World Health Organization. Regional Office of South-East Asia. Epidemiological situation 2005. Malaria Situation in SEAR Countries: DPR Korea. (http://www.searo.who.int/EN/Section10/Section21/Section340_4020.htm)
23. World Health Organization. 2007 Emergency and Humanitarian Action. Country Report: DPR Korea. Geneva: World Health Organization, 2007; 33-38.
24. Cho YH, Kwon SY, Seo DH, Kim SI. Transfusion-Transmitted Malaria in Korea - 10 cases during 1997~2001. *Korean J Blood Transfus* 2001; 12: 263-270.
25. Seo DH, Cho YH, Yeo WH, Hwang BK, Jung HJ, Hwang YS, Kim SI. Analysis of Blood Donation History of Korean Malaria Patients. *Korean J Clin Pathol* 1999; 19: 569-571.
26. Choe GS, Kim KJ, Oh SH, Lee WS, Lee H. A Case of Congenital Malaria due to *Plasmodium vivax*. *Korean J Infect Dis* 2001; 33: 223-226.
27. Lee EJ, Chang HH, Lee CG, Cho CR. A Case of Congenital Malaria. *J Korean Pediatr Soc* 2003; 46: 821-825.
28. Kim CS, Shin DC, Yong TS, Oh DK, Kim RK, Park KH, Suh I. Chemoprophylaxis and the epidemiological characteristics of re-emergent *P. vivax* malaria in the Republic of Korea. *Bull World Health Organ* 2006; 84: 827-834.
29. Yeom JS, Ryu SH, Oh S, Choi DH, Song KJ, Oh YH, Lee JH, Kim YA, Ahn SY, Yang HY, Cha JE, Park JW. Evaluation of anti-malarial effects of mass chemoprophylaxis in the Republic of Korea army. *J Korean Med Sci* 2005 ; 20: 707-712.
30. Koo KB, Cho NH, Kim SH, Won YJ, Cho HS. The Clinical Analysis of 79 Cases of Indigenous Malaria in Myongji Hospital during 4 Years. *J Korean Acad Fam Med* 2004; 25: 403-410.
31. Lim CS, Kim, YK, Lee, KN, Kim KH, Kim HS, Lim HW, Kim BSoo. Hematologic Findings of Reappeared *Plasmodium vivax* in Korea. *Korean J Clin Pathol* 1996; 16: 836-843.
32. Lim HW, Seo JY, Ahn YS, Oh SY, Kim DR, Lim CS, Kang MW. Epidemiologic and clinicla Analysis of 87 Indigenous Malaria in Korean Soldiers in 1995. *Korean J Infect Dis* 1996; 28: 219-224.
33. Lim HS, Kim HS. Evaluation of diagnostic methods of re-emerging malaria in Korean patients. *Yonsei Med J* 2001; 42: 84-90.
34. Lim CS, Ma KR, Kim YK, Lee KN, Kim KH, Kim MJ, Kho WK, Kim DS. The Results of Antimalarial Treatment of Resurgent Vivax Malaria in Korea. *Korean J Infect Dis* 1997; 29: 413-416.
35. Lee HY, Han JY, Lee KD, Park WB, Kim SH, Kang CI, Moon JJ, Oh MD, Choe KW. A Case of Tertian Malaria which Recurred Three Times Despite Standard Chloroquine primaquine Therapy. *Korean J Infect Dis* 2002; 34: 396-400.
36. Shin DH, Kim KS, Kim YJ, Lee SH, Kim SJ, Cho CK, Shin JH, Ryang DW, Lee JH. A Case of Spontaneous Splenic Rupture in Vivax Malaria. *Korean J Infect Dis* 1999; 31: 176-179.
37. Kim SM, Kim KB, Jung HJ, Kim WJ, Kim MJ, Park SC. Retinal Hemorrhage in an Adult with *P. vivax* Malaria. *Korean J Infect Dis* 1997; 29: 323-326.
38. Nishiura H, Lee HW, Cho SH, Lee WG, In TS, Moon SU, Chung GT, Kim TS. Estimates of short- and long-term incubation periods of *Plasmodium vivax* malaria in the Republic of Korea. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2007; 101: 338-343.



Peer Reviewer Commentary

채 종 일 (서울의대 기생충학교실)

남한에서 재유행하고 있는 삼일열 말라리아에 대해 잘 분석한 유용한 논문이다. 재유행하는 말라리아는 1993년에 첫 증례가 발견된 후 매년 기하급수적으로 증례가 증가하여 2000년에는 환자 수가 4,100예를 넘었고, 그 후 감소하였으나 2005~2006년에 다시 뚜렷한 증가 추세를 보여 현재 연간 약 2,000명의 환자가 발생하고 있다. 이 논문은 말라리아의 재유행과 관련된 각종 역학적 및 임상적 특성, 특히 주요 발생지역, 군인 및 민간인 환자의 발생 양상, 계절적 변동, 전파경로, 잠복기 및 혈액학적 특성 등을 면밀히 분석하고 있다.

이 한 일 (연세의대 기생충학교실)

본 논문은 근래 국내에서 재유행하고 있는 삼일열말라리아의 임상적, 역학적 양상을 잘 정리한 것으로 국내 말라리아의 역학적 특성을 이해하는 데 도움이 되리라 생각된다. 단, 앞 부분의 “말라리아의 일반적인 특징”은 내용이 너무나 잘 알려진 교과서적인 것이어서 본 특집에 필요한지 여부는 여지가 있는 것 같다.

