



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원 저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)



보건학 석사 학위논문

한국군에서 발생한 말라리아의 역학적
특성과 발생분포에 대한 공간분석

A Study on Epidemiological Characteristics and
Spatial Analysis of Malaria Incidence
in Korean Armed Forces

2014년 8월

서울대학교 보건대학원
보건학과 역학 전공
오홍상

한국군에서 발생한 말라리아의 역학적

특성과 발생분포에 대한 공간분석

A Study on Epidemiological Characteristics and

Spatial Analysis of Malaria Incidence

in Korean Armed Forces

지도교수 조 성 일

이 논문을 보건학석사학위논문으로 제출함.

2014년 4월

서울대학교 보건대학원

보건학과 역학 전공

오홍상

오홍상의 보건학석사 학위논문을 인준함.

2014년 7월

위 원 장 김 호 (인)

부위원장 성 주 헌 (인)

위 원 조 성 일 (인)



국 문 초 록

연구배경

국내에서 토착화 되었던 말라리아는 1960년대 이후 적극적인 말라리아 박멸사업 및 경제발전에 따른 생활환경의 개선으로 1980년대 중반 거의 소멸되었다. 그러나 1993년 경기도 파주시 휴전선 근방에서 근무하던 장병에게서 삼일열 말라리아가 보고된 후 경기도 북부, 강원도, 인천 등지에서 현역장병 말라리아 환자가 지속적으로 발생하고 있어 전투력의 유지 · 보존을 목표로 하는 군에서 중요한 보건 문제로 대두되고 있다. 따라서 군내 말라리아 발생에 대한 역학적인 특성을 파악하고 발생 분포의 지역적, 시기적 추이를 분석하기 위한 연구가 필요하다.

연구목적

이 연구를 통해 현역장병 말라리아 환자의 역학적 특성을 규명하고 발생률을 산출하여 민간인 환자와 비교해 본다. 그리고 발생 분포를 지도화하고 공간 분석을 수행해 본다.

연구방법

국군의무사령부에서 유지하고 있는 2010–2012년간 현역장병 말라리아 환자 사례 데이터 755건을 획득하여 기술 분석을 하였고 공개 GIS 프로그램을 이용하여 공간 분석을 수행하였다.

연구 결과

현역장병 말라리아 환자의 84.2%가 19–24세였다. 지역별로 경기도 지역에서 471명(62.4%)으로 가장 많은 발생을 보였고, 강원도(240명,

31.8%), 인천(30명, 4.0%) 순이다. 6월에 환자가 다발하는 경향(239명, 31.5%)을 보였으며 매개모기의 월동기간(10~4월)에도 75명(9.9%)가 발생하였다. 군복무 신분 중 병사가 615명(81.5%)로 가장 많았으며, 부사관(93명, 12.3%), 장교(46명, 6.1%) 순이었다. 계급별로는 상병이 399명(52.8%)로 가장 많았으며, 병장(153명, 20.3%) 하사(55명, 7.3%) 순이었다. 비무장 지대 내 근무자는 331명(43.8%) 이었고 근무경험이 없던 환자는 406명(53.8%)이었다. 발병에서 확진까지 진단 소요일은 4 ~ 5일 이었다. 현역장병 말라리아 환자의 발생률은 2010년 10만 명당 215.8명, 2011년 158.5명, 2012년 74.1명으로 감소추세에 있었고, 민간인의 발생률은 2010년 15.7명, 2011년 6.4명, 2012년 5.3명으로 감소하였다. 지역적으로는 경기도 서북부, 강원도, 인천 등에 주로 분포하고 있었으며, 확산 없이 축소되고 있었다. 현역장병 말라리아 환자의 예방 약제에 대한 순응도 중 불규칙 복용율은 38%로 보고되었다. 철책 및 비무장 지대 근무 여부에 따른 모기 기피제, 살충제 피복처리 등의 개인 방호율에 유의한 차이는 없었다.

결론

직업적인 노출로 민간인의 발생률보다 높기는 하나 예방 화학 요법, 방제 사업 등으로 현역장병의 발생률이 점차 감소 추세이다. 남한 내 지역적 전파 가능성을 고려 시, 현역장병의 발생률이 감소할수록 지역 사회로의 전파가 차단될 수 있으므로 경기도 서북부, 인천 등지에서 예방 사업이 적극적으로 시행되어야 한다.

연구의 제한점

발생률 계산시 위험에 폭로된 인구 수는 군사보안의 이유로 정확히 파악하기 어려워, 각 부대에 보급된 말라리아 예방약제의 수량으로 폭로된 인구 수를 추정하였다. 그리고 출타중인 상태에서 발병 시 민간병원을 이용하는 경우가 있어 발생자의 수도 과소평가 되었을 가능성이 있다.

주요어 : 군대, 말라리아, 발생률, 공간분석

학번 : 2011-23866

목 차

국 문 초 록.....	4
I. 서 론	10
1. 연구의 배경 및 필요성.....	10
2. 연구목적.....	17
II. 방 법	18
1. 연구 대상 및 방법	18
2. 지도작성 및 공간분석	20
III. 결 과.....	21
1. 인구학적 특성	21
2. 지역별 말라리아 발생 분포.....	22
3. 시기별 말라리아 환자 발생분포	23
4. 신분별·계급별 환자 발생 현황.....	25
5. 근무 위치별 환자 발생 현황	27
6. 위험·잠재위험 지역 기준에 따른 환자 발생분포	28
7. 진단 소요일.....	29
8. 말라리아 환자 발생률	30
9. 말라리아 예방 약제 복용율	31
10. 근무 위치별 개인 방호 실천율.....	32
11. 말라리아 환자 발생률의 분포 지도 및 공간 분석.....	34
V. 고 찰.....	39
참고문헌	45
감사의 글	51

<Tables>

Table 1 Preventive control for malaria in military	12
Table 2 Age distribution of malaria cases in Korean Armed Forces, 2010–2012.....	21
Table 3 Geographical distribution of malaria cases by county, 2010–2012.....	22
Table 4 Monthly incidence of malaria cases, 2010–2012.....	23
Table 5 Incidence of malaria by military status, 2010–2012.....	25
Table 6 Incidence of malaria by military rank, 2010–2012	26
Table 7 Military service area of malaria cases, 2010–2012	27
Table 8 Incidence of malaria cases by regional groups, 2010–2012.....	28
Table 9 The day required to diagnosis by regional groups, 2010–2012.....	29
Table 10 Malaria incidence rate of military personnel and civilians, 2010–2012	30
Table 11 Compliance of military personnel patients to chemoprophylaxis, 2010–2012	31
Table 12 Personal protection rate by military service area.....	33

<Figures>

Figure 1 The annual incidence of malaria in ROK, 1993 –2012	12
Figure 2 Making insecticide–soaked uniform	13
Figure 3 Schedule tables of chemoprophylaxis in military	14
Figure 4 Rapid diagnostic kit	15
Figure 5 Monthly malaria incidences in military personnel in 3 years average and 2010–2012 ..	24
Figure 6 Geographical distributions of malaria cases before and after enlistment, 2010–2012 ..	34
Figure 7 Locations of clusters of malaria cases, 2010–2012	36
Figure 8 Geographical distribution of malaria incidence rate by county, 2010–2012.....	38

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

말라리아는 각종 척추 동물의 적혈구를 말라리아 열원충(*Plasmodium*)이 침범하여 오한, 빈혈, 비종대 등의 증상이 동반되고 고열이 주기적으로 발생하는 급성 열성 질환으로, 숙주인 아노페레스속(the genus of *Anopheles*)의 암컷 모기가 사람을 물때 말라리아 열원충에 감염된다. 열원충은 120여종이 있으며 사람에게 말라리아를 유발하는 열원충은 *Plasmodium* 속에 속하는 열대열원충(*Plasmodium falciparum*), 삼일 열원충(*Plasmodium vivax*), 사일열원충(*Plasmodium malariae*), 난형 열원충(*Plasmodium ovale*) 등 4종이 있다(1). 그리고 최근 원숭이의 말라리아 열원충인 *Plasmodium knowlesi*에 의한 감염이 말레이시아 지역의 환자 중에서 상당수 확인됨으로써 *P.knowlesi*도 사람에게 감염이 가능한 것으로 받아들여지게 되었다(2).

전 세계적으로 약 25억 명 이상이 말라리아 위험지역에 거주하고 있고 매년 3~5억 명의 말라리아 환자가 발생하며 연간 100 ~ 300만 명 이상이 말라리아로 인해 사망하고 있어 단일 질환에 의한 사망으로는 가장 많은 사망자를 유발하는 질환이다(3). 말라리아는 제2차 세계 대전 이후 1980년대까지는 발생이 지속적으로 감소하였으나 1990년대 이후 아프리카 등을 중심으로 다시 발생이 증가하고 있다. 말라리아 발생이 다시 증가하고 있는 원인으로는 지구 온난화, 강력한 해충 박멸제인 DDT의 사용 금지 등이 주로 거론되고 있으며, 특히 기후 변화에 따라 여러 온대 지역에서 말라리아가 재발하고 있으며 우리나라가 대표적인 곳이라 할 수 있다(4).

우리나라에서 말라리아는 예로부터 ‘학질(瘧疾)’, ‘복학(腹瘧)’ ‘하루거리’, ‘자라배’ 등의 이름이 붙여 왔을 정도로 토착적으로 존재해왔다(5).

최초의 문헌상 보고는 일본인 의사였던 하세가와(Hasegawa)가 1910년 4월 우리나라에서 근무하다가 일본으로 귀국한 육군병사 6명이 그 해 6월에 오사카 지역에서 말라리아로 확진 받았으나, 조사결과 1909년 우리 나라에서 감염되었던 것으로 보고하였다(6). 일제시대에도 풍토병 수준의 발생이 지속적으로 이어졌었고(7) 한국전쟁 중 국군 및 미군장병에서 많은 말라리아 환자가 발생하여 이들에 대한 연구로부터 임상 양상, 열원충의 생물학적인 특성, chloroquine 및 primaquine 의 치료 효과 등이 확인되었다(8, 9). 종전 후 1963년 법정 감염병으로 지정되었고, 세계 보건 기구(World Health Organization, WHO)와 함께 말라리아 근절 사업(10)을 시행하면서 점차 발생자가 감소하여 1979년 말라리아 완전퇴치 지역으로 선포하였으며 1984년 이후 근절되었다.

그러나 1993년 휴전선 인근 경기 북부 지역에 복무 중이던 병사에게서 삼일열 말라리아가 다시 발생하였고(11), 이후 급증하여 2000년에는 4,183명의 환자가 발생하여 정점을 보였다(12). 이후 정부의 강력한 퇴치사업으로 감소하다가 2005년 다시 증가하기 시작하여 2007년 2,227명의 정점을 보였다(13). 이후 2008년에는 2007년 대비 절반 이상의 감소를 보였지만 다시 증가하기 시작하여 2010년도에 1,772명 발생하였고 이후로는 지속적으로 감소 중이다(Fig 1).

재출현 초기에는 환자의 대다수가 현역 군인이나 제대 군인이었지만, 1998년 이후 민간인 환자의 발생도 증가하기 시작하여 2003년 이후로는 민간인 환자가 전체 발생 환자의 50% 이상을 차지하게 되었다(4). 재출현 이후 휴전선을 따라 동서로 길게 펴져 있던 위험지역이 점차 연천군, 파주시, 김포시 등 경기도 서북부와 인천광역시의 강화군 등 일부 지역으로 집중되는 양상을 보이고 있다(13, 14).

재출현 이후 수집·분석된 다양한 역학 자료를 근거로 볼 때, 우리나라의 삼일열 말라리아는 북한으로부터 유래해 온 것으로 추정되고 있다(15, 16). 그리고 남한 내에서의 지역적인 전파도 이루어지고 있는데,

휴전선으로부터 멀리 떨어진 지역에서 민간인 환자가 발생한다는 점과 일부의 환자가 위험지역에서 노출된 경력이 없다는 점이 증거가 될 수 있다 (17-19).

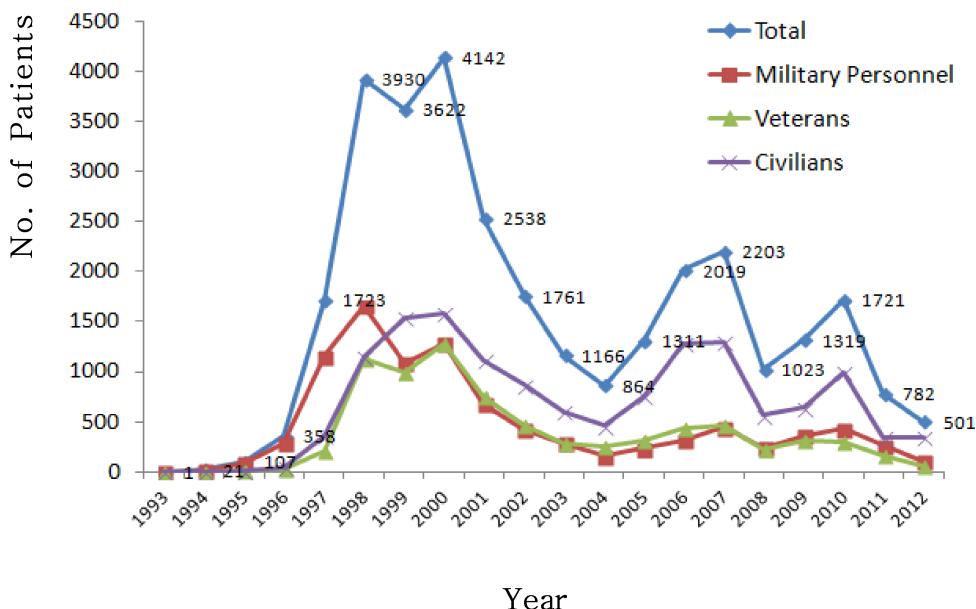


Figure 1. The annual incidence of malaria in ROK, 1993 – 2012
Data are from reference(4, 13)

재출현 초기부터 국방부는 환자 발생으로 인한 전투력 손실을 최소화하고 민간인에 대한 전파를 예방하기 위해 말라리아 위험 지역에 위치한 부대를 대상으로 각도의 예방활동을 시행해왔다(Table 1).

Table 1. Preventive control for malaria in military

Personal Protect Methods	Mosquito nets, Screening, Insecticide-soaked uniform, etc
Larval control	Draining or removal of puddle, Insecticide in puddle, etc
Adult control	Space spray, Residual spray
Mass Chemo – prophylaxis	Chloroquine, Primaquine
Early Diagnosis	Rapid Diagnostic Kit, Evacuation to military hospital , Education

개인 방어법으로 취침 시 모기장을 이용하고, 부대 생활관 출입문 및 창문에 방충망을 설치하도록 하였다. 또 야간경계근무 등과 같이 야외에서 장시간 활동을 하는 장병을 대상으로 매개 모기가 접근하지 못하도록 전투복을 살충 기피제로 처리하고 있다(Fig 2).

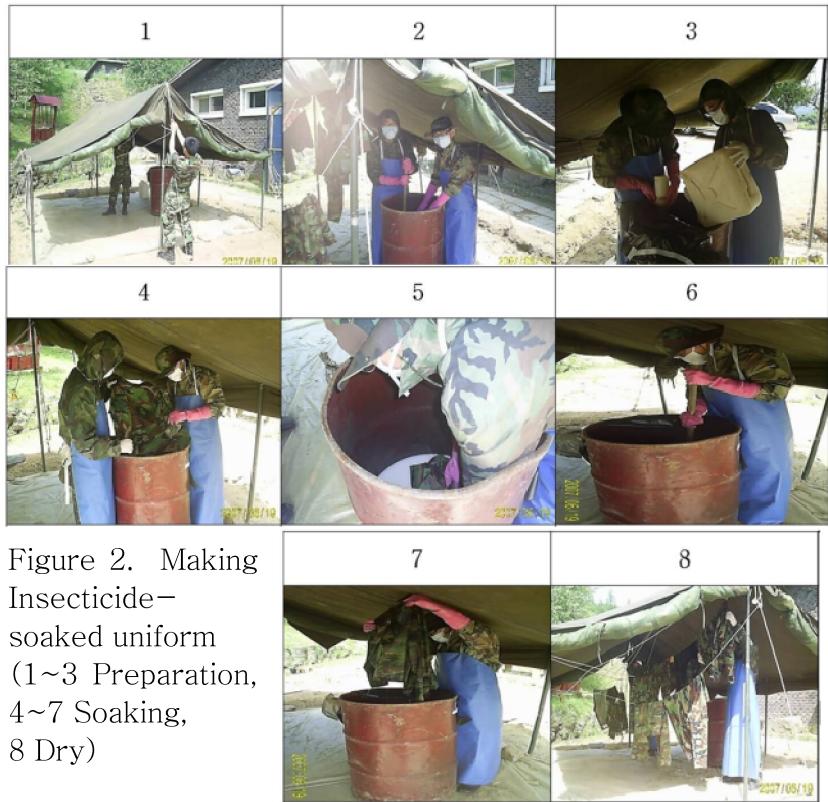


Figure 2. Making Insecticide-soaked uniform
(1~3 Preparation,
4~7 Soaking,
8 Dry)

또 야외 숙영, 야외 작업등과 같이 주로 야외에서 야간에 활동하는 장병들에게 모기 기피제를 보급하여 손, 얼굴 등과 같이 노출되는 부위에 바르거나 분무하도록 하고 있다.

매기 모기의 유충들의 주 서식지는 대체로 물웅덩이, 늪, 미나리 밭 등 같이 물이 정체되어 있으면서 비교적 수질이 양호한 장소들로 알려져 있으며, 유충 밀도를 감소시켜 모기발생 밀도를 낮추고자 웅덩이를 매몰 또는 배수 처리하거나, 곤충 성장 억제제, 유기 합성 살충제 등을 발생 원에 처리하고 있다. 특히 화학 약품은 주변 생태환경을 고려하여 물이

고여있는 장소에서 일정 횟수를 채집하고 사전 유충의 유무 및 종류를 확인하여 방제 여부를 결정하고 있다. 성충에 대한 방제로는 매개 모기가 흡혈 활동하는 시간(오후 11시 ~ 오전 3시), 흡혈 후 휴식을 취하는 시간(오전 6시 ~ 오전 8시) 등을 고려하여 부대 건물, 초소 주위와 인근 풀숲에 연막 방역과 분무 방역을 시행하고 있다. 또 유문등, 살문등 등 매개 모기를 유인하여 포획 및 살충하는 기기도 사용하고 있다.

1997년부터는 chloroquine(혈액 내 열원충 제거 효과)과 primaquine(간 내 원충 제거로 장기 잠복 예방 효과)을 이용한 화학적 예방요법을 위험지역에 복무중인 현역장병을 대상으로 시행하여 왔다 (Fig 3).

Figure 3. Schedule tables of chemoprophylaxis in military (14, 20)

5월 첫째 주에서 10월 둘째 주 사이(22주) 주 1회 chloroquine 300mg 1정을 복용하고 마지막 2주 동안 일 1회 primaquine 15mg 1정을 복용하는 스케줄로 진행되었으며 시행 첫해에는 약 16,000여명을 대상으로 예방약제가 투여되었다. 이후 말라리아 위험지역이 확대되면서 지속적으로 투여 대상이 증가하여 2007년에는 약 196,000여명까지 투여되었다.

한편 대규모 집단에 대한 화학적 예방요법으로 인해 chloroquine 내성 발생에 대한 우려가 점차 증가하였으며, 2010년도부터 국방부는 내성발생의 위험을 낮추고 불필요한 예방약 복용을 최소화하고자 투여 대상을 점차 감축하고 chloroquine의 복용 스케줄을 기존 5 – 10월(22주)에서 7 – 10월(15주)로 7주 늦추었으며 투여 기간도 줄였다(20).

말라리아 위험지역에서 복무 중이거나 훈련했던 모든 발열 환자에 대해서 소속 부대의 군의관이 진료를 제공하고 있다. 말라리아 감염은 혈액 도말 검사에서 원충이 확인되어야 확진할 수 있고, 혈액 도말 검사를 즉시 시행하기 어려운 지역들을 대상으로 신속항원진단 Kit (Rapid Diagnostic test)를 보급하여 조기 진단 노력을 하고 있다(Fig 4). Kit 검사 결과 양성인 사람은 반드시 혈액 도말 검사를 시행하고, 확인된 감염자는 가장 가까운 군 병원으로 후송하여 입원 치료를 제공하고 있다.



Figure 4. Rapid diagnostic kit, from reference (14, 21)

민·관·군의 적극적인 말라리아 퇴치 노력으로 말라리아 환자 발생이 감소 추세에 있으나(Fig 4), 최전방인 휴전선 인근 지역 접적(接敵)부대에서의 환자 발생은 전투력 저하와 직결되는 중요한 문제이다. 또 징병 제인 우리나라 병역 제도에서 장병 개인의 건강은 군대에 자녀를 보낸

부모들의 큰 관심사이다. 그러므로 군의 말라리아 예방 활동은 지속적으로 이루어져야 한다.

이에 이 연구는 군대 내 말라리아의 역학적 특성을 분석해보고, 말라리아 위험·잠재위험 지역에 거주했던 현역 장병과 민간인 환자의 발생률을 비교해 보았다. 그리고 발생 분포, 밀집도, 발생률의 변화를 지도화하여 분석해 보았다.

2. 연구목적

이 연구는 현역장병 말라리아 환자 발생의 역학적인 특성 분석과 발생 분포에 대한 공간분석을 하고자 하였다. 군대 내 말라리아 환자 발생의 지도를 그리고 민간인과의 비교를 한다는 것은 기존 연구에서는 다루어 지지 않았던 시도이다.

첫째, 위험·잠재위험 지역에서 근무하고 있는 현역장병과 거주중인 민간인의 말라리아 환자의 발생률을 산출한다.

둘째, 위험·잠재위험 지역에서 근무하고 있는 현역장병과 거주중인 민간인의 말라리아 환자의 발생률 분포를 지도를 통해 확인하고 비교하여 본다.

이 연구를 통하여 화학적 예방요법 및 유충 방제, 말라리아 교육 등 예방 사업이 보다 적극적으로 시행되어야 할 지역을 선별할 수 있으며 연구결과는 향후 말라리아 관련 군 보건정책 결정의 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

II. 방 법

1. 연구 대상 및 방법

현재 군에서는 말라리아 환자가 발생할 경우 신속히 군 병원에 입원하여 치료하는 것을 원칙으로 하고 있으며, 정확한 통계 유지를 위한 보고 체계를 유지하고 있다. 말라리아 환자가 각 부대의 1차 의료기관인 사단 의무대를 경유하여 해당 지역의 2차 의료기관인 군 병원에 입원하게 되고, 군 병원에서는 말라리아 사례조사서를 작성하여 해당 지역을 관할하고 있는 군 사령부 및 각 군 본부의 의무감실에 환자에 관한 사항을 보고하고 있다.

말라리아 사례조사서에는 나이, 성별 등 인구학적 정보 이외에 발병일, 확진일, 환자의 위치 주소(동·리 수준), 예방적 항말라리아제 투여 유무, 야외훈련여부, 개인방호 시행여부 등에 대한 정보가 포함되어 있다. 이러한 자료는 국군의무사령부 예방의학과에서 집계하여 국방부 보건정책과로 보고하고 있으며 국방부에서는 환자발생 내용을 최종 집계하여 매주 질병관리본부로 통보하고 있다.

이 연구에서는 국군의무사령부 예방의학과에서 유지 및 관리하고 있는 데이터베이스로부터 2010년 – 2012년 사이의 현역장병 발생사례인 755명에 대한 자료를 확보하여 조사하였다. 민간인 말라리아 환자자료는 질병관리본부에서 제공하고 있는 「감염병 웹 통계 시스템」과 매년 발간하고 있는 「말라리아 관리 지침」을 참고하였다.

군사 보안의 문제로 말라리아 위험 지역에 배치된 부대에 근무하는 현역장병의 수를 정확히 밝히기는 어려우므로, 발생률을 계산하기 위해 위험에 폭로된 인구수를 추정할 때 현역장병의 경우 해당년도 위험·잠재 위험 지역 내 위치하고 있는 각 부대에서 보급된 항 말라리아 약제의 양을 근거로 하여 위험에 폭로된 인구 수를 추정하였다. 민간인의 경우 해

당년도 위험·잠재위험 지역의 주민등록 연방인구(7월 1일 기준인구)를 위험에 폭로된 인구 수로 추정하였다.

이렇게 획득한 자료를 바탕으로 인구학적 특성, 시기별, 지역별, 계급별 발생 분포에 대해 기술적인 분석을 시행하였고, 현역장병과 민간인의 발생률을 산출하여 분석하였다.

2. 지도작성 및 공간분석

이 연구에서는 현역장병 말라리아 환자의 입대 전 주소지와 입대 후 근무지의 지도를 작성하여 비교해보았다. 또 환자 발생 사례의 지리적 경향성을 파악하기 위하여 밀집도 분석을 시행하였다. 연한 녹색으로 갈 수록 밀집도가 낮은 지역이며 적색으로 갈수록 밀집도가 높은 지역이다.

시군구 행정경계구역 지도를 통해 말라리아 발생률 지도를 작성하였다. 말라리아 위험·잠재위험 지역은 질병관리본부에서 전년도의 발생 자료를 근거로 설정하여 매년 발표하고 있다(13). 고 위험지역은 인구 10만 명당 발생률이 100명 이상인 지역이고, 위험지역은 인구 10만 명당 발생률이 10명~100명 미만인 지역이다. 그리고 잠재위험 지역은 전년도 위험지역 또는 군 발생이 증가된 지역 등 환자 발생 증가의 우려가 있는 지역이다.

위험·잠재위험 지역에 해당하는 시군구의 스케일로 구분된 말라리아 발생률의 지역적 분포를 시각적으로 쉽게 이해하기 위해서 지도를 작성하고, 발생률을 5개의 급간 별로 나누어 다른 색깔로 표시하였다. 흰색으로 갈수록 발생율이 낮은 지역이며 짙은 녹색으로 갈수록 높은 지역이다.

국토 교통부의 벡터지도(V-world)와 통계청의 행정경계구역 지도를 2010 – 2012년별로 획득하여 사용하였으며 지도제작과 공간분석에 사용된 프로그램은 R(Ver. 3.0.3)과 Open-source GIS 프로그램 X-ray Map(BIZ – GIS company, Seoul) 이다.

III. 결 과

1. 인구학적 특성

2010–2012년 동안 발생한 군 말라리아 전체 환자 755명은 모두 남자였으며, 연령은 19세에서 60세까지로 평균연령은 23.1 ± 2.8 (Mean \pm SD)세였다. 연령군 별로는 19–20세 6명(0.8%), 21–22세 454명(60.1%), 23–24세 176명(23.3%) 및 25세 이상 119명(15.8%)으로 19–24세의 연령이 84.2%였다(Table 2).

Table 2. Age distribution of malaria cases in military personnel, 2010–2012

Age group	No (%) of case
19–20	6 (0.80)
21–22	454 (60.1)
23–24	176 (23.3)
25–	119 (15.8)
Total	755 (100.0)

2. 지역별 말라리아 발생 분포

전국의 군 병원에서 보고된 말라리아 환자는 경기도 지역에서 471명, 강원도지역에서 240명으로 확인되었으며 인천에서도 30명이 확인되었다. 이외 서울지역에서 2명, 부산지역에서 1명, 경상도지역에서 3명, 전라도지역에서 6명, 충청도지역에서 2명 발견되었으나, 추적한 결과 입대 전 태국 거주자 1명, 교육, 파견, 전방실습 등으로 인해 근무지가 전방지역에서 후방지역으로 변경되었던 것으로 조사되었다(Table 3).

Table 3. Geographical distribution of malaria cases by province, 2010–2012

	2010	2011	2012	Total
	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)
Gyeonggi-do	254(63.5)	148(56.9)	69(72.6)	471(62.4)
Gangwon-do	132(33.0)	93(35.8)	15(15.8)	240(31.8)
Inchon	5(1.3)	15(5.8)	10(10.5)	30(4.0)
Seoul	2(0.5)	—	—	2(0.3)
Pusan	1(0.3)	—	—	1(0.1)
Gyeongsangnam-do	—	1(0.4)	1(1.1)	2(0.3)
Gyeongsangbuk-do	1(0.3)	—	—	1(0.1)
Jeollanam-do	3(0.8)	2(0.8)	—	5(0.7)
Jeollabuk-do	1(0.3)	—	—	1(0.1)
Chungcheongnam-do	1(0.3)	1(0.4)	—	2(0.3)
Total	400 (100.0)	260 (100.0)	95 (100.0)	755 (100.0)

3. 시기별 말라리아 환자 발생분포

환자발생은 2010–2012년 모두 6월에 다발하였다. 3년간의 월별 환자 발생분포는 6월 31.5%(239명), 7월 19.2%(145명), 5월 18.3%(138명), 8월 12.3%(93명) 순이었다. 2010년도의 경우 전체환자의 71.8%(287명)가 5월(86명), 6월(128명), 7월(73명)에 발생하였다. 2011년도의 경우 전체환자의 68.5%(178명)가 6월(87명), 7월(54명), 8월(37명)에 발생하였다. 2012년도의 경우는 전체환자의 76.8%가 5월(16명), 6월(23명), 7월(18명), 8월(15명)에 발생하였다. 말라리아 매개모기의 월동기간(10월~4월)에도 전체환자의 9.9%(75명)가 발생하였다(Table 4).

Table 4. Monthly incidence of malaria cases, 2010–2012

	2010 No (%)	2011 No (%)	2012 No (%)	Total No (%)
Jan	–	1 (0.4)	–	1 (0.1)
Feb	1 (0.3)	1 (0.4)	–	2 (0.3)
Mar	2 (0.5)	1 (0.4)	1 (1.1)	4 (0.5)
Apr	20 (5.0)	14 (5.4)	3 (3.2)	37 (4.9)
May	86 (21.5)	36 (13.8)	16 (16.8)	138 (18.3)
Jun	128 (32.0)	87 (33.5)	23 (24.2)	238 (31.5)
Jul	73 (18.3)	54 (20.8)	18 (18.9)	145 (19.2)
Aug	40 (10.0)	37 (14.2)	16 (16.8)	93 (12.3)
Sep	36 (9.0)	15 (5.8)	15 (15.8)	66 (8.7)
Oct	10 (2.5)	8 (3.1)	3 (3.2)	21 (2.8)
Nov	3 (0.8)	4 (1.5)	–	7 (0.9)
Dec	1 (0.3)	2 (0.8)	–	3 (0.4)
Total	400 (100.0)	260 (100.0)	95 (100.0)	755 (100.0)

2010 ~ 2012년도 5 ~ 6월 평균 발생 건수는 125건(49.8%)으로, 2007 ~ 2009년 평균 82건(28.2%)대비 152% 높았다. 2010 ~ 2011년에는 chloroquine 복용 시점인 7월 이후 급격히 감소하였고, 2012년은 전체적으로 발생 수가 적었지만 7월 이후 완만하게 감소하였다. 2007 ~ 2009년에는 chloroquine 복용 시점인 5월 이후에도 7월 또는 8월까지 월별 말라리아 발생 건수가 증가하였다(Fig 5).

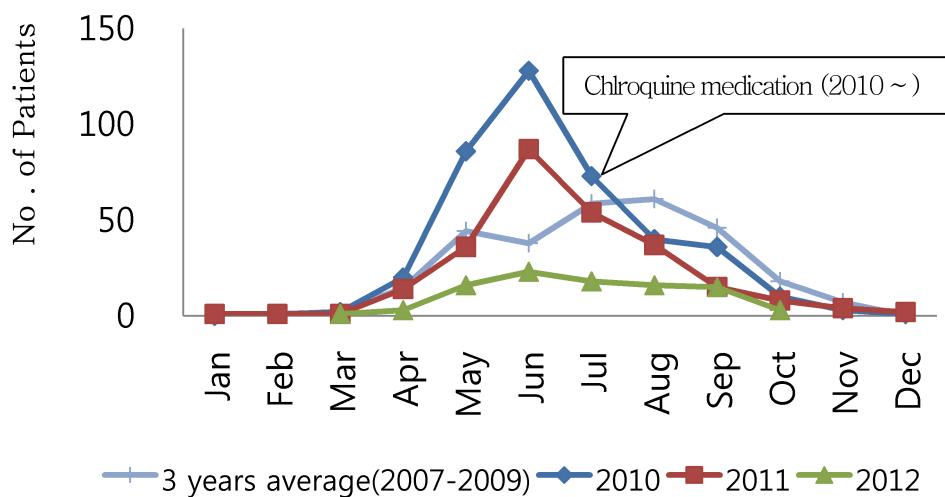


Figure 5. Monthly malaria incidence in military personnel

in 3 years average(2007–2009), and 2010–2012

4. 신분별·계급별 환자 발생 현황

755명의 말라리아 환자들에 대한 군복무 신분 별 분포는 병사 (Soldiers) 615명(81.5%), 부사관(Non-commissioned officer, NCO) 93명(12.3%), 장교(Officers) 46명(6.1%), 군무원 1명(0.1%) 순이었다(Table 5).

Table 5. Incidence of malaria by military status, 2010–2012

	2010	2011	2012	Total
	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)
Soldiers	321 (80.3)	222 (85.4)	72 (75.8)	615 (81.5)
NCOs	52 (13.0)	24 (9.2)	17 (17.9)	93 (12.3)
Officers	27 (6.8)	14 (5.4)	5 (5.3)	46 (6.1)
Civilian worker	—	—	1 (1.1)	1 (0.1)
Total	400 (100.0)	260 (100.0)	95 (100.0)	755 (100.0)

계급별 분포는 이등병(Private) 11명(1.5%), 일병(Private 1st class) 50명(6.6%), 상병(Corporal) 399명(52.8%), 병장(Sergeant) 153명(20.3%), 하사(Staff sergeant) 55명(7.3%), 중사(Sergeant 1st class) 34명(3.5%), 중위(1st Lieutenant) 37명(4.9%) 순이었다(Table 6).

Table 6. Incidence of malaria by military rank, 2010–2012

		2010 No (%)	2011 No (%)	2012 No (%)	Total No (%)
Soldiers	Trainee	2 (0.5)	–	–	2 (0.3)
	Private	4 (1.0)	5 (1.9)	2 (2.1)	11 (1.5)
	Private 1 st . class	23 (5.8)	21 (8.1)	6 (6.3)	50 (6.6)
	Corporal	204 (51.0)	151 (58.1)	44 (46.3)	399 (52.8)
	Sergeant	88 (22.0)	45 (17.3)	20 (21.1)	153 (20.3)
NCOs	Staff sergeant	26 (6.5)	17 (6.5)	12 (12.6)	55 (7.3)
	Sergeant 1 st . class	22 (5.5)	7 (2.7)	5 (5.3)	34 (4.5)
	Master sergeant	3 (0.8)	–	–	3 (0.4)
	Sergeant major	1 (0.3)	–	–	1 (0.1)
	Cadet	1 (0.3)	–	–	1 (0.1)
Officers	Second Lieutenant	1 (0.3)	–	–	1 (0.1)
	First Lieutenant	22 (5.5)	11 (4.2)	4 (4.2)	37 (4.9)
	Captain	3 (0.8)	1 (0.4)	1 (1.1)	5 (0.7)
	Major	–	1 (0.4)	–	1 (0.1)
	Civilian worker	–	–	1 (1.1)	1 (0.1)
Total		400(100.0)	260(100.0)	95(100.0)	755(100.0)

5. 근무 위치별 환자 발생 현황

755명의 말라리아 환자 중 2년이내 철책 또는 비무장지대 내 근무를 했던 것으로 확인된 인원은 331명(43.8%)였으며 이중 말라리아 매기 모기의 흡혈시기에 근무했던 인원은 287명(38%), 비 흡혈시기에 근무했던 인원은 44명(5.8%)명이었다. 철책 또는 비무장지대 내 근무 경험 이 없던 환자는 406명(53.8%)이었다(Table 7.).

Table 7. Military service area of malaria cases, 2010–2012

	No (%) of case
Patients who had served during biting season in the DMZ	287 (38.0)
Patients who had served during non-biting season in the DMZ	44 (5.8)
Patients who had not served in the DMZ	406 (53.8)
Non-response	18 (2.4)
Total	755 (100.0)

6. 위험·잠재위험 지역 기준에 따른 환자 발생분포

말라리아 전체환자의 80.3%(606명)이 위험지역에서 발생하였으며, 잠재위험 지역은 14.7%(111명), 비위험지역은 3.6%(27명)이 발생하였다. 2011년도에만 11명(1.5%)이 고위험지역에서 발생하였다(Table 8).

Table 8. Incidence of malaria cases by regional groups, 2010–2012

	2010	2011	2012	Total
	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)
High-Risk region	—	11 (4.2)	—	11 (1.5)
Risk region	320 (80.0)	213 (81.9)	73 (76.8)	606 (80.3)
Potential risk region	65 (16.3)	27 (10.4)	19 (20.0)	111 (14.7)
Non-risk region	15 (3.8)	9 (3.5)	3 (3.2)	27 (3.6)
Total	400 (100.0)	260 (100.0)	95 (100.0)	755 (100.0)

7. 진단 소요일

말라리아 환자의 발열, 오한 등 발병에서 말초혈액 도말 검사를 통한 확진까지 진단소요일(중앙값)은 2010년과 2011년에는 4일, 2012년은 5일이었다. 위험지역 4일, 잠재위험지역은 3.5 ~ 5일, 비 위험지역은 1~ 17일로 확인되었다(Table 9).

Table 9. The day required to diagnosis by regional groups, 2010–2012

	2010 days	2011 days	2012 days
Total	4	4	5
High-Risk region	—	3	
Risk region	4	4	4
Potential risk region	4	3.5	5
Non-risk region	4	1	17

8. 말라리아 환자 발생률

2010–2012년 위험·잠재위험 지역의 현역장병 말라리아 환자의 발생률은 2010년 215.8(320명), 2011년 158.5 (213명), 2012년 74.1(73명)으로 점차 감소 추세이다. 동일 기간 동안 민간인 환자 발생률은 2010년 15.7(559명), 2011년 6.4(231명), 2012년 5.3(193명)으로 감소하였다(Table 10).

Table 10. Malaria incidence rate of military personnel and civilians, 2010–2012

	2010	2011	2012
Military Personnel	215.8 (95% CI. 180.4, 222.6)	158.5 (95% CI. 144.0, 185.1)	74.1 (95% C.I. 59.8, 91.0)
Civilian Patients	15.7 (95% C.I. 14.5, 17.1)	6.4 (95% C.I. 5.6, 7.2)	5.3 (95% C.I. 4.6, 6.1)

[†]Numbers are an incidence rate per 100,000 person (number of malaria case)

9. 말라리아 예방 약제 복용율

2010–2012년 현역장병 말라리아 환자의 말라리아 예방 약제 복용율은 미응답자 121명을 제외한 634명 중 chloroquine, primaquine 두 가지 약제 모두 정해진 스케줄에 따라 규칙적으로 복용한 인원은 66명 (10%)였다. 불규칙적으로 복용한 인원은 244명(38%)이었고, 아예 복용하지 않은 인원은 324명(51%) 이었다. 복용하지 않았던 인원 중 복용 스케줄 이전에 발생한 인원은 255명(79%)이었다(Table 11).

Table 11. Compliance of military personnel patients to chemoprophylaxis, 2010 – 2012

Status of chemo-prophylaxis	Year			Total
	2010	2011	2012	
	No. of patients (%)	No. of patients (%)	No. of patients (%)	
Regular ^a	40(12)	20(9)	6(8)	66(10)
Irregular ^b	110(33)	93(42)	40(51)	244(38)
None ^c	183(55)	109(49)	32(41)	324(51)
–Before schedule ^d	147(80)	88(81)	20(63)	255(79)
Total	334(100)	222(100)	78(100)	634(100)

Of the 755 military personnel patients during 2010–2012, those answered the survey are included in this table.

^aRegular administration of both drugs.

^bIrregular administration of either of the drugs.

^cChemoprophylaxis was not performed for this group.

^dFebruary – June

10. 근무 위치별 개인 방호 실천율

2010-2012년 현역장병 말라리아 환자 중 근무 위치 별 개인방호 중 흡혈 예방을 위한 팔소매 내림(176명, 86%), 말라리아 교육 실천율(246명, 90%)은 철책 또는 비무장 지대 근무시 다소 높았지만 이는 통계적으로 유의하지는 않았다. 그리고 살충 기피제가 처리된 복장 착용(115명, 42%), 모기 기피제 피부 도포 실천율(220, 69%)은 철책 또는 비무장 지대 근무시 다소 낮았지만 이는 통계적으로 유의하지 않았다(Table 12).

Table 12. Personal protection rate by military service area

	Served in the DMZ	Not served in the DMZ	<i>P</i> -value*
Insecticide Uniform(%)	n = 271	n = 236	0.574
Yes	115(42)	106(45)	
No	156(58)	130(55)	
Lower sleeves(%)	n = 203	n = 191	0.289
Yes	175(86)	161(84)	
No	28(14)	30(16)	
Application of Insecticide(%)	n = 317	n = 249	0.322
Yes	220(69)	175(70)	
No	97(31)	74(30)	
Education(%)	n = 272	n = 235	0.197
Yes	246(90)	204(87)	
No	26(10)	31(13)	

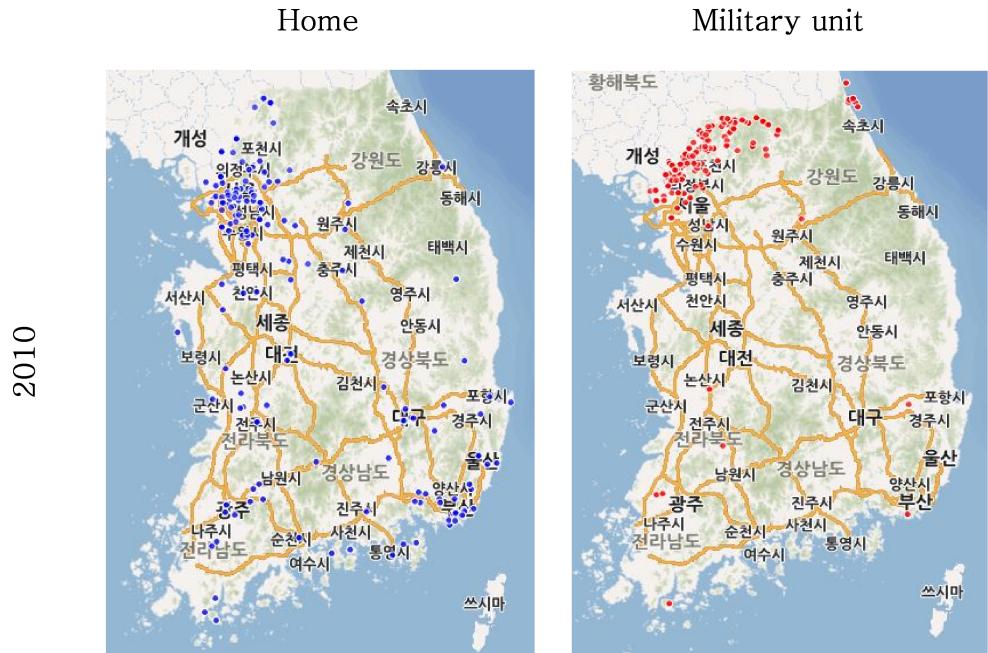
Of the 755 military personnel patients during 2010–2012, those answered the survey are included in this table.

* Chi-square test was used.

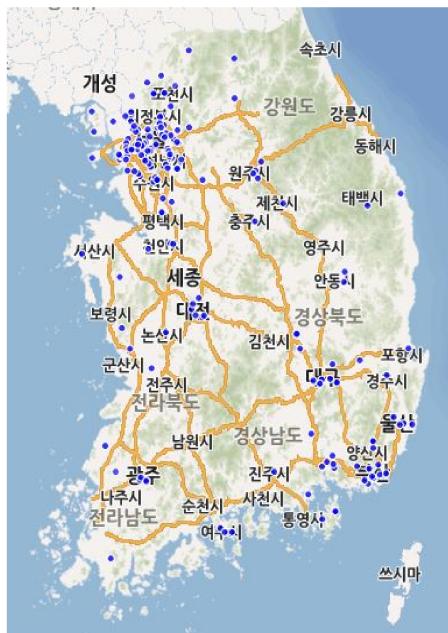
11. 말라리아 환자 발생률의 분포 지도 및 공간 분석

2010~2012년 현역장병 말라리아 환자의 입대 전 거주지는 전국에 걸쳐 분포하는 양상으로 확인되었으나, 입대 후의 발병 지역(발병 당시 근무중인 부대)은 대다수 휴전선 인근 지역에 국한되어 발생하였다(Fig 6). 일부 휴전선 이남 지역에 위치한 부대에서도 발생 사례가 확인되었지만, 교육, 파견, 전방실습 등으로 인해 근무지가 전방지역에서 후방지역으로 변경된 사례 들이다.

현역장병 말라리아 환자 분포의 지리적인 경향성을 확인하기 위해 밀집도 분석을 시행하였다(Fig 7). 적색일수록 밀집도가 높은 지역이며, 2010년도는 파주시 문산읍 부근, 2011년도는 연천군 신서면, 철원군 동송읍, 파주시 문산읍 부근, 2012년도는 파주시 문산읍 부근이 가장 높은 밀집도를 보였다.



2011

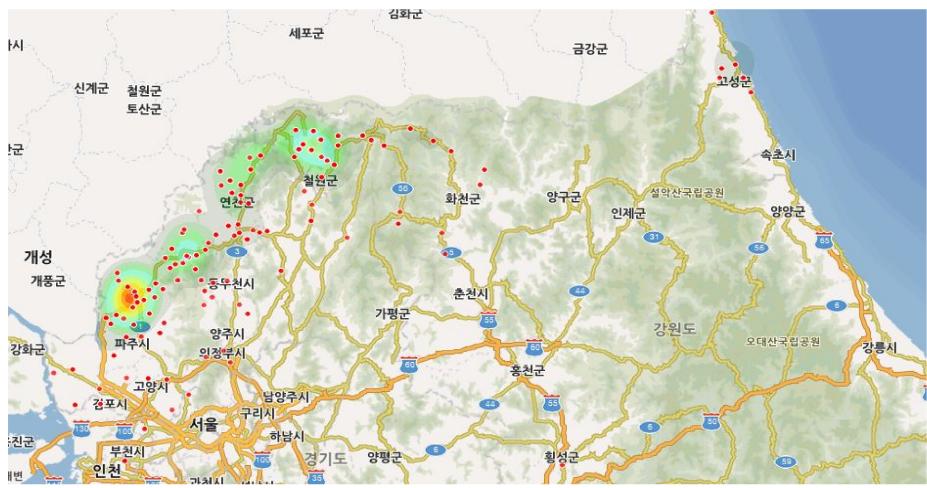


2012

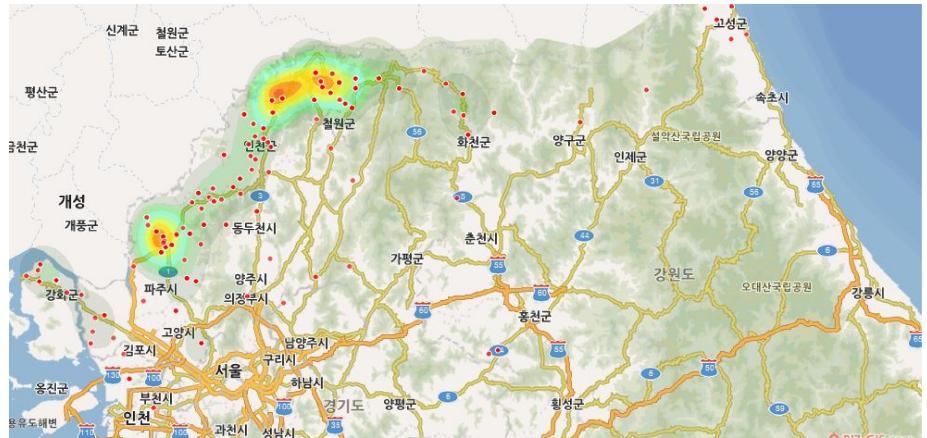


Figure 6. Geographical distribution of malaria cases before and after enlistment, 2010–2012

2010



2011



2012

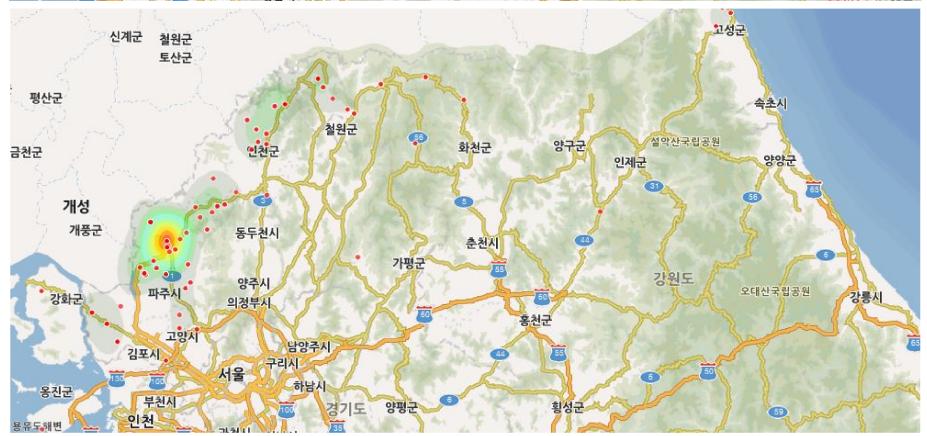


Figure 7. Locations of clusters of malaria cases, 2010–2012

민간인과 현역장병 말라리아 환자의 상당수는 위험·잠재위험 지역으로 선정된 경기도 서북부, 강원도, 인천 지역 등지에 분포했으며, 더 이상의 확산 없이 점차 축소되는 추세이다(Fig 8).

현역장병에서 2010년도는 경기도 의정부시에서 가장 높은 발생률(10만 명당 1526.7명)이 보였고 강원도 고성군(10만 명당 498.4명), 철원군(10만 명당 347.8명), 경기도 파주시(10만 명당 329.9명), 연천군(10만 명당 295.7명) 순이었다. 2011년도는 인천 강화군에서 가장 높은 발생률(10만 명당 578.3명)을 보였고 강원도 철원군(10만 명당 231.5명), 경기도 연천군(10만 명당 224.6명), 파주시(10만 명당 202.9명) 순이었다. 2012년도는 강원도의 발생률은 전년도 보다 많이 감소하였고, 주로 경기도 파주시(10만 명당 132.1명), 김포시(10만 명당 88.2명), 인천 강화군(10만 명당 76.6명)순이었다.

민간인의 경우 2010년에는 인천 강화군이 가장 높은 발생률(10만 명당 126.7명)을 보였으며, 경기도 연천군(10만 명당 64.1명), 강원도 철원군(10만 명당 58명) 순이었다. 2011년은 인천 강화군(10만 명당 65.7명), 경기도 연천군(10만 명당 35.5명) 순이었고 2012년은 인천 강화군(10만 명당 80.7명)이 가장 높았다.

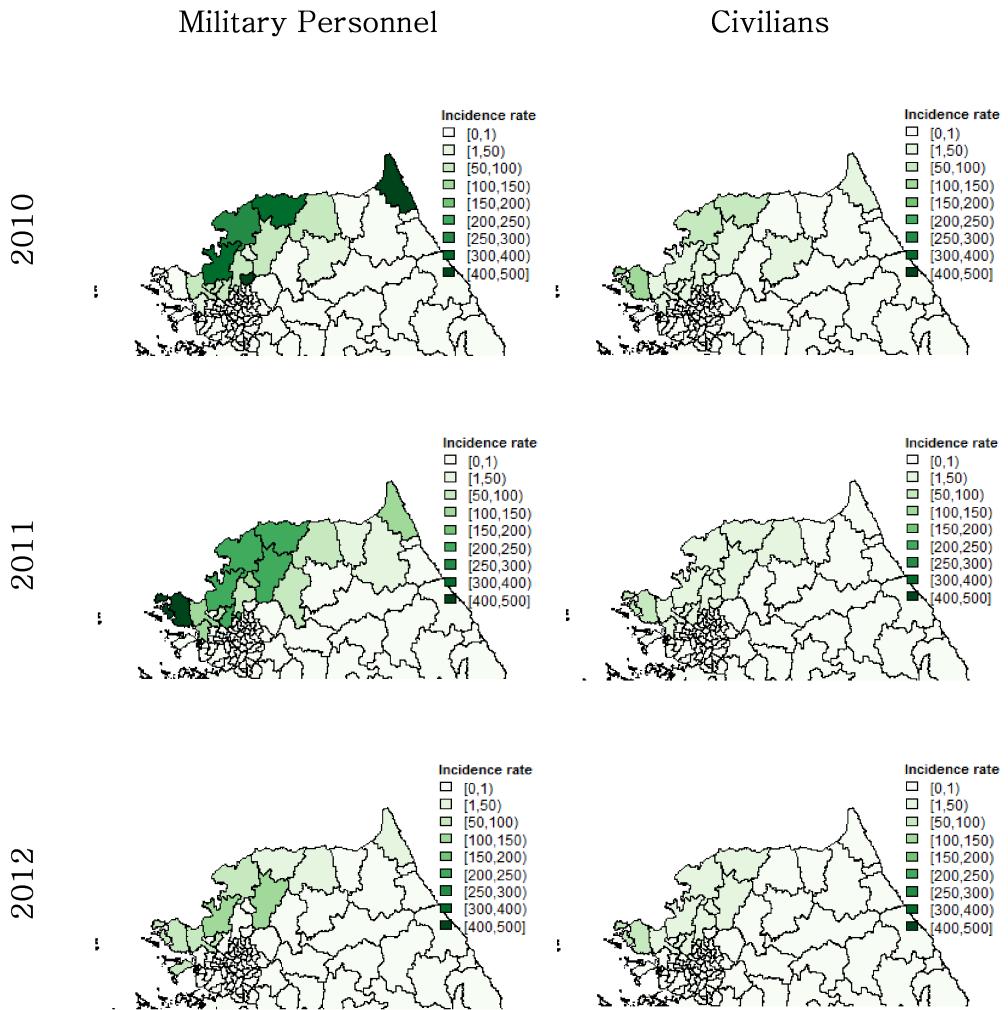


Figure 8. Geographical distribution of malaria incidence rate by county, 2010–2012

V. 고찰

이 연구에서는 국군의무사령부에서 유지하고 있는 현역장병 말라리아 환자에 대한 자료를 획득하여 역학적 특성을 밝히고 발생 분포에 따른 공간분석을 시행하였다.

질병관리본부를 통해 현역장병 사례 포함 전국의 말라리아 환자 발생이 집계되고 현황이 제공되고 있으나, 현역 장병에 대한 세부적인 역학 자료는 분석된 바 없으며, 질병 발생의 측정 도구 중 가장 기본적이며 중요하다고 할 수 있는 발생률에 대한 데이터도 제시된 적이 없다. 그러한 면에서 이 연구는 현역장병 말라리아 환자의 역학적인 특성을 규명하고, 발생률을 측정하여 민간인과 비교 분석한 점과 이를 지도화하고 공간분석을 했다는 점은 의미하는 바가 크다고 할 수 있다.

연구의 결과를 요약해 보면, 첫째, 2010~2012년 사이 현역장병 말라리아 환자 발생률은 민간인에 비해 13배~25배 정도 높았다. 이는 지역적이고 직업적인 노출에 의한 것으로 생각해 볼 수 있겠다. 현역장병 말라리아 환자의 입대 전 주소지와 입대후 발병 위치를 표시한 지도를 통해 지역적인 노출의 차이를 직관적으로 이해할 수 있다(Fig 6). 입대 전 거주했던 위치는 전국에 걸쳐 분포하고 있으나, 입대 후 발병위치(근무 부대)는 말라리아 다발 지역인 최전방 접적 지역과 비무장지대에 주로 분포하고 있다. 이러한 지역에서의 야간 근무, 야외 훈련 등을 하고 있는 현역장병의 직업적인 특성으로 인해 민간인과는 상이한 말라리아 매개 모기 노출 시간 및 빈도수의 차이때문일 것이다. 그리고 현역장병 말라리아 환자 중 24시간 경계 근무를 서는 철책 및 비무장지대의 부대 근무 경험자들의 비율이 높은 편이다(Table 7).

발생률은 지속적으로 감소하고 있었는데, 이는 위험·잠재위험 지역에서 복무하는 경우 말라리아 발생기간 동안 chloroquine을 이용한 화학적 예방요법과 2주간의 primaquine을 투여하는 terminal prophylaxis

가 일조했을 것으로 보인다(22). 그 외에도 모기장, 모기 기피제, 살충제 처리 전투복 등 개인 보호와 유충, 성충에 대한 지속적인 방제 등의 예방 사업도 상당한 기여를 했을 것으로 보인다. 최근 군의 화학적 예방 요법 투여 기간이 축소되었고 투여 대상도 감축되고 있음에도 불구하고, 발생률이 지속적으로 감소하고 있어 매개 모기 자체의 감소도 중요한 원인이라 할 수 있겠다(23~25).

같은 시기 동안 민간인 말라리아 환자의 발생률도 지속적인 감소를 보였는데 현역장병 말라리아 발생률이 감소함에 따른 현상으로 보인다. 우리나라의 삼일열 말라리아는 북한으로부터 남하한 감염 모기에 의해 시작된 것으로 추정되고 있으며(12), 비무장지대로부터 30km 이상 떨어진 고양, 인천에서도 민간인 환자가 발생하고 있는 것을 볼 때 남한내의 지역적인 전파도 지속적으로 일어나고 있음을 추정할 수 있다(26). 말라리아 발생시기 동안의 군의 예방화학 요법으로 지역 사회로의 전파를 상당 부분 차단할 수 있었고(22), 특히 전역 예정 장병들에게 전역 휴가 2주전부터 primaquine을 2주간 복용하고 전역휴가를 가도록 조치가 이루어지고 있어(14) 제대군인 환자의 감소가 지역 사회에 있어서 전파 위험을 낮추는데 기여했다고 볼 수 있다(Fig 1).

둘째, 민간인 환자는 말라리아 매개모기의 본격적인 흡혈시기인 7~8월 여름에 가장 많이 발생하나 현역장병의 경우 5~6월에 다발하였고 초봄인 1~4월, 늦가을인 10~11월에도 환자가 발생하였는데, 우리나라에 분포하는 삼일열원충이 장기 잠복기를 나타내는 특성과 민간인에서 시행되지 않는 군의 예방화학 요법의 영향으로 보인다.

삼일열원충 감염 시 감염 후 약 1개월 내 발생하는 단기 잠복기와 길게는 1년 후에 발생하는 장기 잠복기가 나타날 수 있으며(27, 28), 4~6월 발생 환자들의 대부분은 약 1년 전에 감염된 장기 잠복기의 환자들이다. 기온, 강수의 영향으로 매개 모기가 증가하는 여름철인 7~9월 사이에는 대부분 단기 잠복기를 거쳐 발생한다. 군내 장기 잠복기 환자

의 조기 발현은 예방화학 요법 복용 스케줄의 변경에 따른 현상으로 추정된다. 2010년도 이후 말라리아 예방약제에 대한 내성 발생 위험을 낮추고, 불필요한 예방약제 복용을 최소화하고자 chloroquine 복용기간을 기준의 22주(5월~10월)에서 15주(7월~10월)로 7주 늦추었는데(20), 2007 ~ 2009년에는 chloroquine 복용시점인 5월 이후부터 7월 또는 8월까지 월별 발생 건수가 증가한 반면에, 2010년 이후는 5 ~ 6월에 가장 많은 발생을 보이고 chloroquine 투여시점인 7월 이후 발생이 급격히 감소하였다.

2010년 이후 5 ~6월에 급증한 말라리아는 대부분 장기 잠복기 환자로 추정되며, 만약 해당 시기에 chloroquine 복용을 하였다면 중상 발현이 억제되어 조기 진단이 어려웠을 것으로 추정된다. 그런데 장기 잠복기 환자의 말라리아 예방은 chloroquine 이 아닌 primaquine(간 내 원충 제거로 장기 잠복 예방 효과)의 목표이기 때문에, 이 가설은 chloroquine의 복용 기간을 이전과 같이 22주로 늘려야 한다는 근거를 제공하지 못한다. Chloroquine 복용기간 단축은 5 ~ 6월 장기 잠복기 환자의 조기 발현은 조기 치료로 이어져, 전역자에서의 말라리아 발생을 감소시키고 지역사회에서의 말라리아 확산위험을 낮추는데 기여했다고 볼 수 있겠다. 또 이러한 현상은 불필요한 말라리아 예방약제의 복용을 최소화하는 근거가 될 수 있으며, 예방약제에 대한 내성 발생 억제에 기여할 수 있을 것이다.

셋째, 재유행 초기 현역장병 말라리아 환자 분포는 경기도와 강원도 북부 휴전선 인근으로 동서로 넓게 발생하였으나 최근에는 강원도 철원을 제외하면 대부분 경기도 서북부와 인천지역으로 축소되었고 이 역시 민간인 환자 발생에서도 동일하게 관찰되는 변화이다. 2010~2012년 기간 동안 인천 강화군에서 채집한 아노펠레스 속 모기의 발생밀도가 강원도 철원군보다 10배~75배 높았던 것으로 확인된 것을(29) 볼 때에 지역간 말라리아 매개 모기 발생밀도의 차이가 주요 원인으로 사료된다.

북한으로부터 직접적인 영향을 받는 부분이 큰 만큼, 민간인 환자의 발생을 감소시키기 위해서는 경기도 서북부 및 인천에 배치된 현역장병에 대한 예방 조치가 지속적으로 필요하겠다. 특히 현역장병 말라리아 환자의 발생은 파주시 문산읍, 철원군 동송읍에서 높은 밀도를 보여(Fig 7.) 이 곳에 위치한 부대에 대해서는 예방 활동을 더욱 강화할 필요가 있겠다.

넷째, 현역장병 말라리아 발생의 계급별 차이는 각 계급의 복무 기간과 장기 잠복기와 관련된 것으로 볼 수 있다. 2010–2012년간 계급별 복무기간은 이등병 6개월, 일병 6개월, 상병 7개월, 병장 4개월로 상병의 경우 노출기간이 병장을 제외하고 가장 길며, 전년도의 장기 잠복기 환자들이 많이 있을 가능성이 있다. 병장의 경우 노출기간이 가장 길지만 중간에 전역하게 되어 상대적인 발생률은 상병보다 낮을 수 있다.

2014년부터 이등병 3개월, 일병 및 상병 7개월, 병장 4개월로 조정되면서 이러한 차이는 지속될 것이다. 이등병, 일병은 복무기간 고려 시 장기 잠복기 환자가 많지 않아 상대적으로 낮은 발생률을 보인 것으로 보인다. 그리고 야외 훈련, 야간 근무 등 업무적인 요인도 계급별로 다르기 때문에, 말라리아 매기 모기에 대한 폭로 시간 및 빈도의 차이도 발생률에 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.

다섯째, 현역장병 말라리아 환자들의 말라리아 예방화학 요법에 대한 순응도가 여전히 낮은 것을 확인할 수 있었다(Table 10). 현역장병 말라리아 환자들 중 예방약제를 불규칙적으로 복용한 경우는 이전의 연구 결과인 66.3%(19)보다 낮은 수준을 보였지만, 각 부대에서는 상급자인 군 간부들의 감독하에 매주 일정하게 집단 투약하고 있음에도 불구하고, 순응도가 기대보다 높지 않은 것에는 현실적인 제한점이 있다.

2010년 이후 복용 기간이 22주에서 15주로 감소하였지만 상당히 긴 기간이라 할 수 있겠다. 만성 질환자들도 약물 복용을 잊어버리고 제대로 복용을 하지 않는 경우가 있으며, 하물며 아직 감염되지도 않은 질환

에 대한 예방약제를 장기간 복용하도록 준수하는 것은 상당히 어려운 일일 것이다. 소속부대 간부들의 주관하에 집단 투약을 하더라도 복용하는 시늉만 하는 경우도 있으며, 휴가, 외출, 과전 등의 사유로 정기적인 복용이 어려워 질 수 있다. 특히 Chloroquine은 주 1회 복용으로 일 1회 복용보다 망각할 수 있는 가능성이 더 높을 것으로 보인다. 또 설사, 피로감, 복통, 가려움증 등과 같은 예방 약제의 부작용의 경험도 순응도를 저하시키는 원인으로 볼 수 있겠다. 기존 연구에서는 복용자의 12.2 - 18.3% 정도가 설사, 피로감, 식욕저하, 두통 등의 비특이적인 증상을 호소하였지만(30), 현재까지 예방 화학요법으로 인한 치명적인 부작용은 보고된 바 없다. 따라서 현역장병을 대상으로 말라리아 교육을 할 때 이러한 부작용에 대해서도 충분한 설명이 필요하고, 예방 화학 요법을 통해 얻을 수 있는 이득이 위험을 상회한다는 사실을 주지시킬 필요가 있다.

이 연구의 제한점은 위험에 폭로된 집단의 규모를 정확히 파악할 수 없었다는 점이다. 해당년도 위험·잠재위험 지역 내 위치하고 있는 각 부대에서 소모된 항 말라리아 약제의 양을 통해 위험에 폭로된 집단의 규모를 추정하였으나, 소모량이 중대·대대 별로 집계되었기에 배치 지역이 넓은 연대, 사단보다 비교적 동일 지역 내 근무하고 있는 집단이라고 볼 수 있다. 군사보안의 이유로 정확한 자료의 획득이 어려운 상황에서 간접적인 추론으로나마 얻을 수 있는 수준에서 보자면 큰 문제가 없을 것으로 보인다.

그리고 현역장병 말라리아 환자수가 과소평가되었을 가능성이 있다. 질병관리본부에서 파악하고 있는 환자수와 일부 차이가 있는데, 이는 휴가, 외출 등으로 출타중인 현역 장병이 말라리아 증세로 민간병원 방문 시 ‘현역장병’으로 분류되지 않은채 집계되고 있기 때문이다. 2010년의 경우 18명의 차이가 있는데, 자세한 정보는 얻을 수 없었지만 이와 같은 이유로 발생한 것으로 판단된다.

이러한 제한점에도 불구하고 이 연구는 현역장병 말라리아 환자 발생의 역학적인 특성과 발생률을 분석하고 민간인과 비교했다는 점에서 의의가 있으며 연구 결과를 통해 적극적인 방역 사업과 예방 화학 요법이 우선적으로 필요한 지역과 대상을 선별하는 데에 있어 정책적인 기초자료를 제공할 수 있는데 의의가 있겠다.

참고문헌

1. Galinski MR, Barnwell JW. Plasmodium vivax: Merozoites, invasion of reticulocytes and considerations for malaria vaccine development. *Parasitology today*. 1996;12(1):20–9.
2. Cox-Singh J, Singh B. Knowlesi malaria: newly emergent and of public health importance? *Trends in parasitology*. 2008;24(9):406–10.
3. Sachs J, Malaney P. The economic and social burden of malaria. *Nature*. 2002;415(6872):680–5.
4. 박재원. 재출현 이후 우리나라에서의 삼일열 말라리아 발생 현황. *HANYANG MEDICAL REVIEWS*. 2010;30(3):176–86.
5. 전종휘. 한국 급성 전염병 개관. *최신의학*. 1975:28–34.
6. Y H. Malaria in Korea. *J Chosen Med Soc*. 1913;4:53–69.
7. H K. Review on malaria and *Anopheles* in Korea. *J Chosen Med Soc*. 1932;22:107–11.
8. Hankey DD, Jones R, Jr., Coatney GR, Alving AS, Coker WG, Garrison PL, et al. Korean vivax malaria. I. Natural history and response to chloroquine. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 1953;2(6):958–69.
9. Jones R, Jr., Jackson LS, Di Lorenzo A, Marx RL, Levy BL, Kenny EC, et al. Korean vivax malaria. III. Curative effect and toxicity of primaquine in doses from 10 to 30 mg. daily. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 1953;2(6):977–82.
10. Society MoHa. Report of Malaria eradication project 1959–1962, Seoul, Ministry of Health Society. 1963.

11. 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]. *The Korean journal of parasitology*. 1994;32(3):195–200.
12. Park JW, Klein TA, Lee HC, Pacha LA, Ryu SH, Yeom JS, et al. Vivax malaria: a continuing health threat to the Republic of Korea. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 2003;69(2):159–67.
13. 질병관리본부. 2013년 말라리아 관리 지침. 2013:50–1.
14. 국방부 보건정책과. 군 말라리아 예방관리 지침. 2013:12.
15. Chai JY. Re-emerging Plasmodium vivax malaria in the Republic of Korea. *The Korean journal of parasitology*. 1999;37(3):129–43.
16. H.I. R. Can Malaria be endemic in South Korea? *Korean J Infect Dis*. 1998;30:397–400.
17. Moon JJ, Cho SY. Incidence patterns of vivax malaria in civilians residing in a high-risk county of Kyonggi-do (province), Republic of Korea. *The Korean journal of parasitology*. 2001;39(4):293–9.
18. Yeom JS, Kim TS, Oh S, Sim JB, Barn JS, Kim HJ, et al. Plasmodium vivax malaria in the Republic of Korea during 2004–2005: changing patterns of infection. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 2007;76(5):865–8.
19. Jun G, Yeom JS, Hong JY, Shin EH, Chang KS, Yu JR, et al. Resurgence of Plasmodium vivax malaria in the Republic of Korea during 2006–2007. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 2009;81(4):605–10.
20. 국방부 보건정책과. 군 말라리아 예방관리 매뉴얼. 2010:11.

21. NANOSIGN MALARIA PF/PV AB. Available from:
http://www.kimsonline.co.kr/091_DrugInfo/DrugBasicInfo.aspx?KIMSCode=EBLDLTSC21H.
22. Yeom JS, Ryu SH, Oh S, Choi DH, Song KJ, Oh YH, et al. Evaluation of anti-malarial effects of mass chemoprophylaxis in the Republic of Korea army. Journal of Korean medical science. 2005;20(5):707–12.
23. 질병관리본부. 말라리아 매개모기 감시현황. 2010.
24. 질병관리본부. 말라리아 매개모기 감시현황. 2011.
25. 질병관리본부. 말라리아 매개모기 감시현황. 2012.
26. Park JW, Jun G, Yeom JS. Plasmodium vivax malaria: status in the Republic of Korea following reemergence. The Korean journal of parasitology. 2009;47 Suppl:S39–50.
27. Arnold J, Alving AS, Hockwald RS, Clayman CB, Dern RJ, Beutler E. Natural history of Korean vivax malaria after deliberate inoculation of human volunteers. The Journal of laboratory and clinical medicine. 1954;44(5):723–6.
28. Tiburskaja NA VO. The Course of Infection Caused by the North Korean Strain of Plasmodium Vivax. Geneva : World Health Organization 1977.
29. Kim TS, Kim JS, Na BK, Lee WJ, Kim HC, Youn SK, et al. Decreasing incidence of Plasmodium vivax in the Republic of Korea during 2010–2012. Malaria journal. 2013;12:309.
30. 윤재홍. 말라리아 예방약(클로로퀸)의 부작용에 관한 역학조사 연구. 대한군진의학회지. 2001.

Abstract

A Study on Epidemiological Characteristics and Spatial Analysis of Malaria Incidence in Korean Armed Forces

Hongsang Oh

The Graduate School of Public Health
Seoul National University

Background : Vivax malaria was an endemic disease in the Republic of Korea(ROK) for many centuries and ROK has been free from malaria since the mid-1980s due to the National Malaria Eradication Program. However malaria has reoccurred and spread rapidly in areas adjacent to the Demilitarized Zone(DMZ) since its re-emergence in 1993. Nearly all transmission has been attributed to exposure in northern Gyeonggi, Gangwon Provinces, and In-choen city near the DMZ, where large numbers of ROK military personnel are deployed . Vivax malaria infection is an important health concern in military.

Objectives : In this study, descriptive analysis of malaria patients in military was performed and the malaria incidence rate was compared between military personnel and civilians . Spatial analysis of distribution of malaria cases was performed.

Methods : The research subjects are 755 malaria patients in military during 2010 – 2012. The malaria incidence rate between military personnel and civilians who were stationed in malaria risk area and potential risk area was compared.

Results : The incidence rate of malaria infection in military personnel was about 13 ~ 25 times higher than that of civilians living in the same area during 2010 – 2012. Malaria mapping showed its occupational characteristics of patients located along the DMZ. Northern Gyeonngi, Gangwon province and In-cheon city showed high incidence rates, however the distribution is on decrease without expansion.

Conclusions : The incidence rate of malaria infection in military is decreasing due to mass chemoprophylaxis and malaria reduction program of military. Considering local transmission in South Korea, as the malaria incidence rate of military continuously decreases, local transmission to community will decrease. Therefore, malaria reduction program in military should be strengthened to prevent spreading of malaria in risk areas such as northern Gyeonggi province, and In-choen city.

Keywords: military, malaria, incidence, spatial analysis

Student Number: 2011-23866

부록. 말라리아 사례 조사서

말라리아 사례조사서

소 속	<input type="checkbox"/> 1군 <input type="checkbox"/> 2군 <input type="checkbox"/> 3군 <input type="checkbox"/> 육직 <input type="checkbox"/> 국직 <input type="checkbox"/> 해군/해병 <input type="checkbox"/> 공군 ()사/여단 ()연대 ()대대 ()중대 ()소대
계급	성명
군번	주민등록번호
입대일	- - 직책
집주소	()특별시/광역시/도 ()시/군/구 ()읍/면/동 ()리
현 근무지	()특별시/광역시/도 ()시/군/구 ()읍/면/동 ()리 (현무대체처일) - -
전 근무지*	()특별시/광역시/도 ()시/군/구 ()읍/면/동 ()리 전입일* - -
GP/GOP	근무기간 : 00.0.0 ~ 00.0.0 (GP/GOP 미경험자는 공란으로 비워둠)

* 현 근무지가 최초 근무지일 경우 전 근무지는 기입하지 않음

1. 방충제 피복처리 여부 ----- □유 / □무
2. 바르는(부리는)모기약 사용 여부--- □유 / □무
3. 경계근무간 전투복 소매내림 여부-- □유 / □무
4. 야간훈련간 전투복 소매내림 여부 - □유 / □무
5. 말라리아 교육 받은 여부 ----- □유 / □무
(____회)

1. 근무 경력 (다음중 한가지만 표시)

- ① 작년 6월~10월 사이 말라리아 위험지역 근무
- ② 올해 6월~10월 사이 말라리아 위험지역 근무
- ③ 2년연속 6월~10월 사이 말라리아 위험지역 근무
- ④ 2년연속 6월~10월 사이 말라리아 위험지역 근무한 적 없음

2. 훈련 경력 (다음중 한가지만 표시)

- ① 작년 6월~10월 사이 말라리아 위험지역 훈련 (훈련지역: 시/군 구/면)
- ② 올해 6월~10월 사이 말라리아 위험지역 훈련 (훈련지역: 시/군 구/면)
- ③ 2년연속 6월~10월 사이 말라리아 위험지역 훈련 (훈련지역: 시/군 구/면)
- ④ 2년연속 6월~10월 사이 말라리아 위험지역 훈련한 적 없음

3. 휴가경력 (다음중 한가지만 표시)

- ① 작년 6월~10월 사이 말라리아 위험지역에 휴가 (휴가지역: 시/군 구/면)
- ② 올해 6월~10월 사이 말라리아 위험지역에 휴가 (휴가지역: 시/군 구/면)
- ③ 2년연속 6월~10월 사이 말라리아 위험지역에 휴가 (휴가지역: 시/군 구/면)
- ④ 2년연속 6월~10월 사이 말라리아 위험지역에 휴가 간 적 없음

4. 증상 발현 및 확진일

- 1) 최초 발열일 : (년 월 일)
- 2) 병원 확진일 : (년 월 일) _____ 병원

5. 말라리아 예방약 복용

	작년	②,③의 사유	올해	②,③의 사유
클로로퀸	① 정확히 1주일간격 복용 ② 불충분 복용 ③ 미복용	① 미 보급 ② 휴가 ③ 매복/훈련 ④ 회피 ⑤ 기타()	① 정확히 1주일간격 복용 ② 불충분 복용 ③ 미 복용	① 미 보급 ② 휴가 ③ 매복/훈련 ④ 회피 ⑤ 기타()
	① 14일간 매일복용 ② 불충분 복용 ③ 미복용	① 미 보급 ② 휴가 ③ 매복/훈련 ④ 회피 ⑤ 기타()	① 14일간 매일복용 ② 불충분 복용 ③ 미 복용	① 미 보급 ② 휴가 ③ 매복/훈련 ④ 회피 ⑤ 기타()

6. 과거 말라리아 발병 여부

- ① 없다
- ② 있다 (처음발병시기 : 년 월 일)

* 참고 : 말라리아 위험지역('09년)

경기도	연천군, 파주시, 김포시, 고양시, 양주시, 의정부시, 포천시, 가평군, 동두천시
인천광역시	강화군, 응진군, 충구, 서구, 통구
강원도	철원군, 양구군, 화천군, 춘천시, 인제군, 고성군

조사일 : 년 월 일 조사관 : 계급 성명 (서명)