

# 아시아-태평양 지역 감염병 실드(APIS) 국제 공동 연구 전략 수립을 위한 연구현황 종합분석: 말라리아를 중심으로

김근환\*, 이지은\*\*, 이도연\*

\*한국과학기술정보연구원 데이터분석본부 수도권지원

\*\*한국생명공학연구원 감염병연구센터

e-mail: khkim75@kisti.re.kr

## Comprehensive analysis information of malaria research status to establish international collaborative research strategy for Asia-Pacific Infectious Disease Shield (APIS)

Keunwhan Kim\*, Jieun Lee\*\*, Doyeon Lee\*

\*Division of Data Analysis, Korea Institute of Science and Technology Information

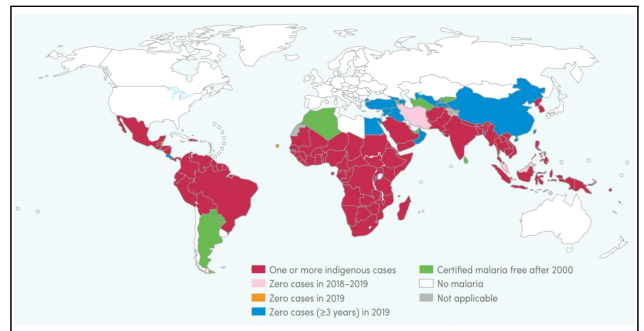
\*\*Infectious Disease Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology

### 요약

Malaria is an acute febrile disease caused by infection with parasites of the genus *Plasmodium*. More than 200 million cases are reported each year worldwide, and the mortality rate is high. In addition, due to the climate change, the range of transmission of malaria and the frequency of occurrence are increasing, and Korea is also following this trend. Korea, as the Asia-Pacific chair country of GloPID-R, is in need of a status analysis to efficiently support international collaborative research through the Asia-Pacific Infectious Disease Shield (APIS) project. This study aimed to provide information to build an international research ecosystem to respond to malaria, which is increasing in Korea. Papers were collected during the time period 2017 and 2023 through PubMed and Europe PMC, and analysis was conducted on papers which the first author and corresponding author (Korea) were of different nationalities. It was possible to check the results on the status of research by domestic research institute and other countries. Based on the results, the significance of this study is to provide useful information for policy implementation to build an international collaborative research ecosystem.

## 1. 서론

말라리아는 모기 매개 감염병의 대표적인 질환으로 국내에서는 제3급 감염병으로 지정되어 관리되고 있다. 우리나라에서 말라리아는 1979년 퇴치되었다가, 1993년 파주에서 말라리아 환자가 재발생한 이후로 지속적으로 환자가 발생하고 있다. 우리나라는 World Health Organization (WHO)이 지정한 말라리아 퇴치 대상국으로 질병관리청은 2019년 ‘말라리아 재퇴치 5개년 실행계획(2019 - 2023년)’을 수립하였으나, 여전히 목표와는 거리가 먼 상황이다[1]. 말라리아 환자 수는 2023년 6월 10일 기준 총 173명으로 2022년(53명) 대비 120명(3.3배)이 증가했으며, 코로나 이후 해외여행 증가로 환자수 증가폭이 높아지고 있다. 특히, 경기(67.2%), 인천(10.9%), 서울(10.2%), 강원(5.1%) 순으로 환자가 많이 발생하고 있다 [2]. 게다가 WHO는 기후 온난화 등으로 인해 말라리아가 더욱 확산할 것으로 예상하며([그림 1] 참고), 코로나 기간 동안에는 신경을 쓰지 못한 탓에 많은 사망자를 발생하기도 하였다 [3].



[그림 1] 말라리아 발생 지역 현황

말라리아 원충의 계놈이 바이러스보다 훨씬 복잡한데다, 면역계를 회피하는 방식으로 사람을 감염시키는 탓에 백신 개발이 어렵다. 게다가 기존 치료제에 대한 내성을 가진 말라리아 원충이 등장하면서 백신 개발이 시급해진 상황이다 [4]. 따라서 말라리아 퇴치 수준을 높이기 위해서는 효율적이고 체계적인 생태계를 구축하고, 국내 유입시 조기 대응 및 확산 제어를 위한 연구영역(기초/임상)에서 해외 연구기관들과 공동 연구 수행이 필요한 상황이다. 세계적으로는 GloPID-R(Global Research Collaboration for Infectious Disease

Preparedness, 감염병 대비 글로벌 연구 연합체)이 신·변종 감염병 질환이 발생했을 때 대응하기 위한 연합체로 활동하고 있으며, 아시아-태평양지역은 우리나라가 의장국으로 Asia-Pacific Infectious Disease Shield (APIS) 사업을 통해 적시적소에 효율적으로 국제공동 연구 지원을 목적으로 하고 있다 [5]. 본 연구에서는 이러한 목적달성을 위한 방법으로 최근 감염병 분야에 주요 현안으로 등장한 말라리아를 대상으로 증거기반 말라리아 국제 연구생태계 구축을 위한 현황분석 방법을 제안하고자 한다.

## 2. 연구방법

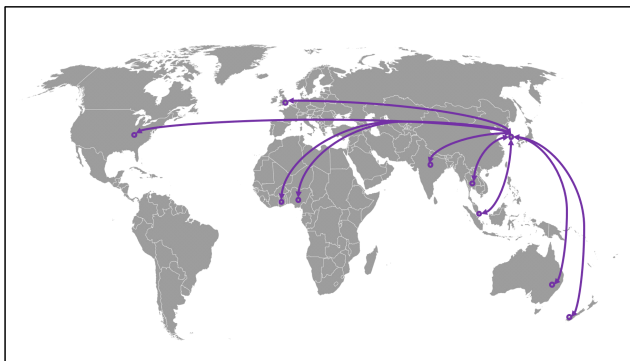
말라리아 관련 국제공동 연구자 현황을 분석하기 위해 [표 1]에서와 같이, PubMed와 Europe PMC를 대상으로 말라리아(malaria)를 키워드로 2017년 1월 1일 ~ 2023년 12월 31일 까지 관련 논문을 수집하였다. 교신저자(correspond author)의 국가가 한국인 데이터를 기준으로 타 국가와의 공동연구를 수행한 논문, 즉, 주저자(first author)의 소속 국가가 한국이 아닌 경우를 국제공동 연구로 정의하였다. PubMed와 Europe PMC에서 수집된 데이터 중 DOI를 기준으로 중복 데이터를 제거하였으며, 국가명이 누락된 데이터 역시 제거하였다.

[표 1] 말라리아 국제 공동 연구자 현황 분석을 위한 데이터 수집 개요

| category        | contents             |
|-----------------|----------------------|
| Target Database | PubMed, Europe PMC   |
| Search Term     | malaria              |
| Time period     | 2017.1.1.~2023.12.31 |

## 3. 연구 결과

우리나라는 [그림 2]와 같이 싱가포르(2건), 인도(11건) 태국(8건), 뉴질랜드(5건), 호주(2건), 영국(2건), 나이지리아(2건), 미국(2건), 가나(2건) 등 총 41건의 국제 공동연구를 진행한 것으로 나타났다.



[그림 2] 말라리아 국제 공동 연구 현황맵(MAP)

말라리아 관련 국제공동 연구의 수행주체에 대한 구체적인 현황은 아래 [표 2]와 같다.

[표 2] 말라리아 국제 공동 연구조직 현황

| Country                            | AUS   | ETH   | GBR                                       | GHA  | GHA                                   | IND            | IND                                     | IND  |
|------------------------------------|---|---|---|--|---------------------------------------|----------------|---|--|
| R&D Organizations                  | Univ of Melbourne                             | Amner Hansen Research Institute             | Wellcome Unit For The History of Medicine | Bong Afafo Regional Hospital                   | Univ of Ghana School of Public Health | Annamalai Univ | Indira Regional Medical Research Centre | Indian Council of Medical Research (ICMR)-Regional |
| KOR                                | 2   | 2   | 2   | 1  | 1                                     | 2              | 4                                       | 5  |
| Kyung Hee Univ College of Medicine |   |   | 2   |  |                                       |                |   |  |
| Cha Advanced Research Institute    |   |   |   |  |                                       |                |   |  |
| Gachon Univ                        |   |   |   |  |                                       |                |   |  |
| International Vaccine Institute    |   | 2   |   |  |                                       |                |   |  |
| Kangwon National Univ              |   |   |   |  |                                       |                |   | 2  |
| Kyung Hee Univ                     | 2   |   |   |  |                                       | 2              | 4                                       | 3  |
| Kyungpook National Univ            |   |   |   |  |                                       |                |   |  |
| Seoul National Univ                |   |   |   | 1  |                                       |                |   |  |
| Yonsei Univ                        |   |   |   |  | 1                                     |                |   |  |
|                                    | IND   | NGA   | NZL                                       | PAK  | SGP                                   | THA            | USA                                     |  |
| R&D Organizations                  | Shoolini Univ of Biotechnology And Management | Centre For Integrated Health Program (CIHP) | Univ of Otago                             | National Univ of Science and Technology (NUST) | Nanyang Univ                          | Mahidul Univ   | Kansas State Univ                       |  |
| KOR                                | 2   | 2   | 5   | 1  | 2                                     | 8              | 2                                       |  |
| Kyung Hee Univ College of Medicine |   |   |   |  |                                       |                |   |  |
| Cha Advanced Research Institute    |   |   |   |  | 2                                     |                |   |  |
| Gachon Univ                        | 2   |   |   |  |                                       |                |   |  |
| International Vaccine Institute    |   |   |   |  |                                       |                |   |  |
| Kangwon National Univ              |   |   | 5   |  |                                       | 8              |   |  |
| Kyung Hee Univ                     |   |   |   |  |                                       |                |   |  |
| Kyungpook National Univ            |   | 2   |   | 1  |                                       |                | 2                                       |  |
| Seoul National Univ                |   |   |   |  |                                       |                |   |  |
| Yonsei Univ                        |   |   |   |  |                                       |                |   |  |

국내 연구기관별로 상대 국가와 수행한 연구내용을 살펴보면, 1) 차병원 - 싱가포르 난양공대 : 말라리아에 대한 약물

표적 구조 규명 및 억제제/복합제 등 치료제 개발 연구, 2) 가천대 - 인도 : 항말라리아 화합물 설계 및 약동학 및 분자 도킹 연구를 통한 다양한 분자의 인실리코 약물 스크리닝 연구, 3) 강원대 - 태국, 뉴질랜드, 인도 : 말라리아 백신 후보 물질 발굴 및 항원-항체반응 효능 평가, 4) 경희대 - 인도, 호주, 영국 : 3D 이미징을 통한 기생충 성장, 생존, 복제, 숙주 세포 환경 영향 등 숙주-기생충 상호작용 기전 연구, 5) 경북대 - 나이지리아, 미국 : 새로운 항원의 식별 및 특성화 연구, 백신 후보 물질 연구, 6) 서울대 - 가나 : 말라리아 치료제 복합요법 및 부작용 연구, 7) 연세대 - 가나 : 가나의 임신 중 말라리아 감염에 대한 지표 설문조사 분석 연구를 통한 말라리아 예방, 치료 및 유행을 정보에 집중하는 것으로 나타났다.

#### 4. 결론

최근 몇 년 동안 말라리아 치료에 대한 약물 내성이 주요한 이슈 중 하나이다. 일부 말라리아 원충은 기존 치료제에 대해 내성을 나타내며, 이로 인해 새로운 치료법과 백신 개발이 요구되는 상황이다. 새로운 단백질 표적을 탐색하고 식별해서 기존 약물보다 더 나은 효능을 가진 약물 표적화 및 신규 작용 메커니즘을 규명하기 위한 화학적, 유전적, 생물학적 접근법이 연구되고 있다. 본 연구는 차세대 감염병으로 주목받고 있는 말라리아를 대상으로 국제 공동연구 생태계 구축을 위한 기술영역별 정보를 제공하여 연구 트렌드에 국내 연구기관들은 어떤 연구를 수행하고 있으며, 국내 연구기관이 경쟁 열위에 있는 국제 공동 연구영역을 제시하고 있다. 실무적으로는 국가에서 추진하고 있는 국제공동연구 촉진 정책의 구체적인 실행전략에 필요한 기초정보로 활용될 수 있다.

#### 5. 사사

본 논문은 2023년도 과학기술정보통신부의 재원으로 한국연구재단 바이오·의료기술개발사업의 지원(NRF-2023M3A9H5091716) 및 2024년도 한국과학기술정보연구원(KISTI) 기본사업으로 수행된 연구입니다(K24L3M3C5).

#### 참고문헌

- [1] HyunJung Kim, So-dam Lee, Na-Ri Shin, Kyungwon Hwang\*. "Status of Malaria and Diagnosis Rate in the Republic of Korea, 2018-2022". Public Health Weekly Report, pp. 852-866. 16, 2023년.
- [2] 말라리아 환자 전년 대비 3.3배 증가에 따른 주의 당부, [Internet]. 질병관리청, 2023 [cited 2024 March 26], Available From: <https://korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156575139&pWise=sub&pWiseSub=C7> (accessed Mar. 26, 2024)
- [3] Lu, H. Z., Sui, Y., Lobo, N. F., Fouque, F., Gao, C., Lu, S., ... & Wang, D. Q. (2023). Challenge and opportunity for vector

- control strategies on key mosquito-borne diseases during the COVID-19 pandemic. *Frontiers in Public Health*, 11, 1207233.
- [4] 말라리아 퇴치 역사적 첫발을 딛다, 말라리아 백신 최초 승인, [Internet]. KISTI-과학의향기, 2023 [cited 2024 March 26], Available From: <https://www.etnews.com/20211105000121> (accessed Mar. 26, 2024)
- [5] Progress in the implementation of GloPID-R's regional hub strategy, [Internet]. GLOPID-R, [cited 2024 March 26], Available From: <https://www.glopid-r.org/articles-newsletter/progress-in-the-implementation-of-glopid-rs-regional-hub-strategy/> (accessed Mar. 26, 2024)