



주간 건강과 질병

PHWR

Public Health Weekly Report

Vol. 15, No. 42, October 20, 2022

Content

조사/감시보고

2707 페스트균의 특성과 실험실 검사

질병 통계

2716 에너지 섭취량 추이, 2011-2020

Supplements

주요 감염병 통계



KDCA

Korea Disease Control and
Prevention Agency

Aims and Scope

주간 건강과 질병(*Public Health Weekly Report*) (약어명: *Public Health Wkly Rep*, PHWR)은 감염병의 예방 및 관리에 관한 법령 제4조 제2항 및 제6조 제2항의 규정에 의거 국내·외 질병 발생현황과 관리대책에 대한 신속한 정보 제공을 목적으로 하는 질병관리청의 공식 학술지이다. 전문가 심사를 거쳐 오픈 액세스 학술지로 매주 목요일 발행한다. 본 학술지에 게재된 모든 논문에 대하여 저자의 모든 권한은 질병관리청이 소유하고 관리한다.

투고된 논문은 편집위원과 심사위원이 평가하며 편집위원회는 심사의뢰 전 투고 논문의 내용과 질을 사전에 심의한다. PHWR에 게재하는 논문은 연구논문, 유행보고, 조사/감시보고, 현장보고, 리뷰와 전망, 정책보고 등으로 구분된다.

저자는 원고 투고 규정에 따라 원고를 작성하여야 하며, 이 규정에 적시하지 않은 내용은 국제의학학술지편집인협의회(International Committee of Medical Journal Editors, ICMJE)의 Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals (<https://www.icmje.org/>) 또는 편집위원회의 결정에 따른다.

About the Journal

주간 건강과 질병(PHWR) (pISSN 2005-811X, eISSN 2586-0860)은 2008년 4월 4일 창간된 질병관리청의 공식 학술지이며 국문/영문 두 가지 버전으로 매주 목요일에 발행된다.

주간 건강과 질병(PHWR)은 질병관리청에서 시행되는 조사사업을 통해 생성된 감시 및 연구 자료를 기반으로 근거중심의 건강 및 질병관련 정보를 제공하고자 최선을 다할 것이며, 제공되는 정보는 질병관리청의 특정 의사와는 무관함을 알린다.

본 저널의 전문은 주간 건강과 질병 홈페이지(<https://www.phwr.org/>)에서 추가비용 없이 자유롭게 열람할 수 있다. 모든 논문의 접수는 주간 건강과 질병 온라인 투고시스템(<https://www.phwr.org/submission>)을 통해서 가능하며 논문투고 시 필요한 모든 내용은 원고 투고 규정을 참고한다. 학술지가 더 이상 출판되지 않을 경우 국립중앙도서관(<http://nl.go.kr>)에 보관함으로써 학술지 내용에 대한 전자적 자료 보관 및 접근을 제공한다. 저자는 발행자의 버전 및 PDF를 보관할 수 있다.

주간 건강과 질병(PHWR)은 오픈 액세스(Open Access) 학술지로, 저작물 이용 약관(Creative Commons Attribution Non-Commercial License; <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>)에 따라 비상업적 목적으로 사용, 재생산, 유포할 수 있으나 상업적 목적으로 사용할 경우 편집위원회의 허가를 받아야 한다.

Submission and Subscription Information

주간 건강과 질병(PHWR)은 주간 단위로 게시되고 있으며, 정기적 구독을 원하시는 분은 이메일(phwrcdc@korea.kr)로 신청 가능하다. 본 학술지의 정기적 구독 요청 시 구독자의 성명, 소속, 이메일 주소가 요구된다.

원고 제출, 구독 및 기타 모든 문의는 전화(+82-43-219-2955, 2958, 2959), 팩스(+82-43-219-2969) 또는 이메일(phwrcdc@korea.kr)을 통해 가능하다.

발행일: 2022년 10월 20일

발행인: 백경란

발행처: 질병관리청

편집사무국: 질병관리청 건강위해대응관 미래질병대비과
(28159) 충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187 오송보건의료행정타운
전화: +82-43-219-2955, 2958, 2959, 팩스: +82-43-219-2969

이메일: phwrcdc@korea.kr

홈페이지: <https://www.kdca.go.kr>

편집제작: (주)메드랑

(04521) 서울시 중구 무교로 32, 효령빌딩 2층

전화: +82-2-325-2093, 팩스: +82-2-325-2095

이메일: info@medrang.co.kr

홈페이지: <http://www.medrang.co.kr>

편집위원장

최보울

한양대학교 의과대학

부편집위원장

류소연

조선대학교 의과대학

염준섭

연세대학교 의과대학

하미나

단국대학교 의과대학

편집위원

고현선

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원

곽진

질병관리청

권동혁

질병관리청

김동현

한림대학교 의과대학

김수영

한림대학교 의과대학

김원호

질병관리청 국립보건연구원

김윤희

인하대학교 의과대학

김중곤

서울의료원

김호

서울대학교 보건대학원

박영준

질병관리청

박지혁

동국대학교 의과대학

송경준

서울대학교병원운영 서울특별시보라매병원

신다연

인하대학교 자연과학대학

안윤진

질병관리청

안정훈

이화여자대학교 신산업융합대학

엄중식

가천대학교 의과대학

오경원

질병관리청

오주환

서울대학교 의과대학

유영

고려대학교 의과대학

이경주

국립재활원

이선희

부산대학교 의과대학

이윤환

아주대학교 의과대학

이재갑

한림대학교 의과대학

이혁민

연세대학교 의과대학

전경만

삼성서울병원

정은옥

건국대학교 이과대학

정재훈

가천대학교 의과대학

최선화

국가수리과학연구소

최원석

고려대학교 의과대학

최은화

서울대학교어린이병원

허미나

건국대학교 의과대학

사무국

안은숙

질병관리청

이희재

질병관리청

원고편집인

김세정

(주)메드랑

페스트균의 특성과 실험실 검사

표성욱, 김소현, 이화중, 이기은*

질병관리청 감염병진단분석국 고위험병원체분석과

ABSTRACT

페스트균은 통성혐기성의 그람음성 알막대균으로 인수공통감염병인 페스트의 원인균이다. 페스트균은 고위험병원체로 감염된 쥐벼룩 또는 설치류에 물리거나, 감염성 체액 또는 조직과의 직접 접촉, 페 페스트 환자의 호흡기 비말을 통해 전파될 수 있다. 페스트는 임상증상에 따라 림프절형, 패혈증형, 폐렴형으로 구분되며, 특히 폐렴형 페스트의 경우 미치료 시 치사율이 100%에 가까운 매우 심각한 질환이다. 페스트균의 실험실 진단을 위해 병원체의 분리배양을 통한 다양한 검사법들이 활용되고 있으며, 현재 콩고민주공화국, 마다가스카르, 페루 등에서 산발적으로 발생하고 있다. 지금까지 국내 페스트 환자 발생사례는 없었으나, 해외 유입 및 생물테러 가능성이 있다. 따라서 페스트 의심 환자 발생 시 신속한 대응과 정확한 진단을 위해 페스트균에 대한 이해와 실험실 검사에 대한 지속적인 교육과 대비가 필요하다.

Key words: 페스트균; 페스트; 실험실 검사; 고위험병원체

서 론

페스트균(*Yersinia pestis*)은 통성혐기성의 그람음성 알막대균으로 운동성이 없고 성장이 느린 장내세균과의 병원체이며 페스트(Plague)의 원인병원체이다. 현재까지 국내에서 발생된 사례는 없으나, 중세시대 유럽 인구의 40%가 페스트로 사망한 이후 1860년대 중국에서 재발생하여 홍콩, 아메리카, 아프리카 등을 거쳐 현재 콩고민주공화국, 마다가스카르, 중국, 우간다, 페루 등에서 발생하고 있는 인수공통감염병이다[1,2]. 페스트는 주로 감염된 벼룩에 의해 사람에게 전파될

수 있다. 페스트균은 발병 시 치명률이 높고 공중보건에 심각한 영향을 미쳐 사회적으로 큰 혼란을 일으킬 수 있어 미국질병통제예방센터(Center for Disease Control and Prevention, CDC)에서는 페스트균을 Bioterrorism Agents Category A로 분류하고 있다[3].

페스트는 임상증상에 따라 림프절형, 패혈증형, 폐렴형으로 구분되며[1], 대부분 적절한 진단과 치료가 어려운 지역에서 발생하기 때문에 높은 사망률을 보인다. 페스트균의 진단을 위해 병원체의 분리배양을 통한 다양한 검사법들이 활용되고 있으며, 본 글에서는 국내 발생 및 확산에 대비하여 신속하

Received October 5, 2022 Revised October 11, 2022 Accepted October 11, 2022

*Corresponding author: 이기은, Tel: +82-43-719-8270, E-mail: gerhie@korea.kr

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



KDCA
Korea Disease Control and Prevention Agency

고 정확한 실험실 진단을 위한 페스트균의 특성과 실험실 검사법을 소개하고자 한다.

방 법

세계보건기구(World Health Organization, WHO), 미국질병통제예방센터(US Center for Disease Control and Prevention, CDC), 미국환경부(US Environmental Protection Agency, EPA)에서 발표한 자료와 질병관리청(Korea Disease Control and Prevention Agency, KDCA)에서 출간한 지침 및 관련 논문들을 활용하였다.

결 과

1. 페스트균의 특성

페스트균은 포자를 형성하지 않는 비운동성의 통성혐기성 균이다. 그람염색에서 단일 또는 짧은 사슬 형태의 음성 막대균 또는 알막대균으로 관찰되며, 최적의 배양조건은 28-30°C이다. 일반적인 세균에 비해 느리게 증식하므로 확실한 집락을 관찰하기 위해서는 2-5일간 배양이 필요하다[1,4]. 1970년 세계보건기구(World Health Organization, WHO)에서 발표한 내용에 따르면, 인구 500만의 도시에 50 kg의 페스트균이 살포되었을 때 150,000명의 폐렴형 페스트 환자가 발생하

고 그 중 36,000명이 사망, 10 km 이내의 범위에서 1시간 동안 페스트균이 생존 가능할 것으로 예상하였다. 페스트균은 이와 같은 공기전파능력, 대량생산 가능성, 높은 치사율 및 2차 감염 가능성 등을 고려했을 때 생물테러에 이용될 가능성이 높은 병원체이다[5].

2. 발생 현황

1989년과 2003년 사이에 25개국에서 총 38,310명의 페스트 발생(2,845명 사망)이 보고되었다. 2000년 이후로 전 세계 발생의 95% 이상이 콩고 민주 공화국, 마다가스카르, 우간다 및 탄자니아 등 아프리카에 집중되었다. 2017년 기준, 콩고민주공화국, 마다가스카르, 페루가 발병률이 가장 높은 국가이고, 질병의 자연적 병소가 확대되면서 2004년 인도, 2007년 인도네시아, 2014년 콩고민주공화국, 2017년 마다가스카르 등(그림 1) 다양한 국가에서 지속적으로 페스트 발생이 보고되고 있다[6].

3. 감염경로 및 임상증상

주로 페스트균에 감염된 쥐벼룩 또는 설치류에 의해 전파되며 기온이 따뜻해지기 시작하는 늦겨울부터 여름에 주로 발생한다. 다른 감염경로에는 감염된 동물의 조직이나 체액을 직접 접촉하는 경우, 실험실에서 또는 운송 중 감염된 검체에 노출되는 경우, 감염된 동물의 호흡기 분비물 또는 폐렴형 페

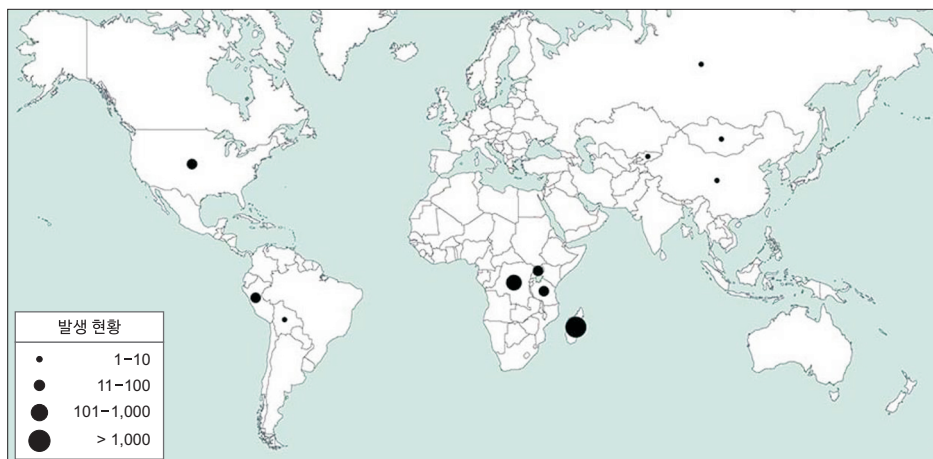


그림 1. 페스트의 전 세계 발생 현황 (2013-2018).

출처: Centers for Disease Control and Prevention (2021.5.27.). <https://www.cdc.gov/plague/maps/index.html>

스트 환자의 비말에 의한 공기 중 감염 등이 있다. 잠복기는 보통 2-7일이며, 최대 10일 이내이다.

페스트는 임상증상에 따라 림프절형, 패혈증형, 폐렴형의 세 가지 형태로 구분된다. 림프절형 페스트는 가장 흔한 형태로 림프절이 부어오르는 것이 특징이며, 전체 발병의 약 80-95%를 차지하고 치사율은 10-20%이다. 패혈증형 페스트는 페스트균이 순환계로 퍼질 때 발생하며, 전체 사례의 10-20%를 차지한다. 폐에 영향을 미치고 기침과 피가 섞인 가래를 동반한다. 폐렴형 페스트는 호흡기를 통해 직접 감염되거나, 림프절형 페스트가 진행되었을 때 발생할 수 있다. 직접 감염의 경우 잠복기가 24시간 정도로 아주 짧으며, 치사율이 100%에 가깝고 전염성이 가장 높은 형태이다[5,6].

4. 실험실검사

페스트균 진단을 위한 검체로는 가래, 기관지 세척물, 혈액, 림프절 흡인물 등이 있으며, 항균제 투여 전 채취하는 것이 권장된다[7]. 실험실 검사를 위한 임상검체는 질병관리청 생물안전정보집에 따라 생물안전 2등급 실험실(BL-2)에서 취급하고, 페스트균 분리, 배양 및 기타 조작은 생물안전 3등급 실험실(BL-3)에서 취급해야 한다[8].

1) 분리배양검사

페스트균은 배양이 까다롭지는 않으나, 일반 세균에 비하여 발육이 느려서 적정온도에서 2-5일간 배양이 필요하다. 35-37°C뿐만 아니라 22-30°C에서도 발육하기 때문에 임상

검체에서 분리할 경우, 낮은 온도에서 배양하면 다른 세균의 발육을 지연시켜 페스트균을 분리하기에 용이하다[1,4]. 배양에는 혈액한천배지(Sheep blood agar), 초콜릿배지(Chocolate agar), 맥콘키배지(MacConkey agar), CIN배지(Cefsulodin-irgasan-novobiocin agar) 등을 사용한다. 혈액한천배지에서 집락은 회백색의 아주 작은 형태이며, 48시간 배양 시 1-2 mm 크기의 불규칙한 모양으로 용혈성은 나타나지 않는다. 추가 배양 시 'fried egg' 모양의 집락이 관찰된다. 맥콘키배지에서는 유당을 분해하지 않아 무색의 집락을 관찰할 수 있다[1]. CIN배지에 배양 시 집락의 중앙 부분은 빨간색으로 나타나며(그림 2), 페스트균 분리 배양용 선택배지로 활용할 수 있다[4]. Wright-Giemsa 또는 Wayson 양극단 염색을 통해 안전핀(safety pin)과 같이 균체의 양 끝단 부분만 염색되는 것을 확인할 수 있다[4,5].

2) 생화학적검사

페스트균은 생화학적 검사 결과 oxidase 음성, indole 음성, urease 음성, catalase 양성이며(표 1), 편모가 없어 운동성이 없다[1].

3) 면역학적검사

페스트균의 면역학적 검사법에는 F1 항원을 표적으로 하는 직접면역형광항체(direct fluorescent antibody, DFA) 검사법이 이용되고 있다. 형광이 결합된 F1 항체를 페스트균과 반응시킨 후, 형광현미경을 통하여 밝은 형광을 확인하는 방법

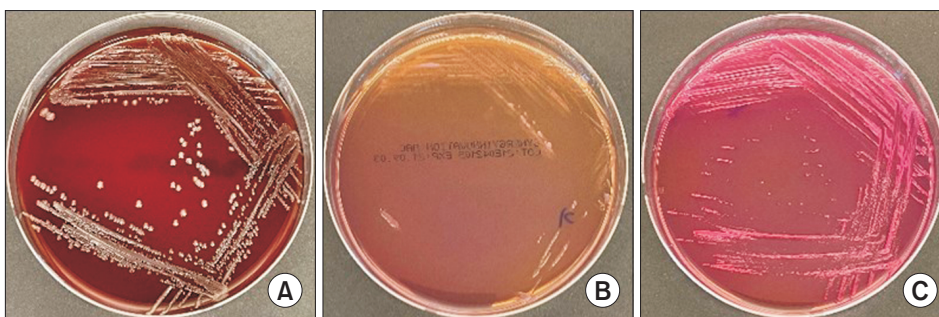


그림 2. 페스트균의 집락 형태(35°C, 48시간 배양). (A) 혈액한천배지(Sheep blood agar). (B) 맥콘키배지(MacConkey agar). (C) CIN 배지(Cefsulodin-irgasan-novobiocin agar).

표 1. *Yersinia* 속 세균의 생화학적인 특성[1,4]

균명	산화효소	과산화수소 분해효소	요소 (35°C)	인돌	F1-항원 직접면역형광항체	박테리오파지 용해	
						25°C	35°C
<i>Y. pestis</i>	-	+	-	-	+	+	+
<i>Y. pseudotuberculosis</i>	-	+	+	-	-	-	±
<i>Y. enterocolitica</i>	-	+	+	±	-	-	-
<i>Y. frederiksenii</i>	-	+	+	+	-	-	-
<i>Y. kristensenii</i>	-	+	+	±	-	-	-
<i>Y. ruckeri</i>	-	+	+	-	-	-	-

-=음성; +=양성.

출처: Printed/Distributed with permission from the American Society for Microbiology, Washington, D.C., 2013; Centers for Disease Control and Prevention (2014.6.27.).

표 2. 페스트균의 항균제 감수성검사 결과 해석[4]

항균제	최소억제농도(μg/ml)		
	감수성	중등도내성	내성
Ciprofloxacin	≤0.25	-	-
Gentamicin	≤4	8	≥16
Levofloxacin	≤0.25	-	-
Tetracycline	≤4	8	≥16

출처: Centers for Disease Control and Prevention (2014.6.27.).

이다[4]. F1 항원은 페스트균의 외피 당단백질로 강한 면역원성과 보존력이 뛰어난 항원으로 진단에 있어 주요 표적으로 널리 사용된다.

4) 유전자검출검사

일반적으로 유전자검출검사에는 실시간 중합효소연쇄반응법(real-time PCR)을 이용한 유전자 검출검사법이 사용된다. 페스트균의 염색체에 존재하는 YC2 유전자와 qPCP1 플라스미드에 존재하는 pla 외막 protease 유전자인 YpP1, pMT1 플라스미드에 있는 F1 오피온 양성 조절 단백질 유전자인 YpMT1 등이 주요 표적으로 사용되고 있다[9].

5) 박테리오파지 용해검사

박테리오파지는 특정한 파지 수용체를 가진 세균을 특이적으로 용해시킨다. 1930년대 초반부터 페스트균의 진단

에 사용되고 있으며, 미국을 비롯한 동유럽과 중앙아시아 대부분의 국가에서 박테리오파지 용해검사를 활용하고 있다. QA1122 박테리오파지는 페스트균에 대한 뛰어난 용해 능력을 가지고 있지만, 페스트균과 계통 발생학적으로 가장 유사한 균주인 *Yersinia pseudotuberculosis* 일부 균주도 함께 용해시킬 수 있다. 그러나 배양온도를 25°C 및 35°C로 설정하여 페스트균에 특이적인 진단법으로 활용할 수 있다[4,10].

6) 항균제 감수성검사

페스트균의 항균제 감수성검사는 Etest를 통하여 ciprofloxacin, gentamicin, levofloxacin, tetracycline의 최소억제농도(Minimum inhibitory concentration, MIC) 값(표 2)을 확인한다[4].

5. 백신 및 치료

현재 국내에서는 사용 가능한 백신이 없으며, 정식으로 허가 받은 제품은 아니지만 마다가스카르, 아시아, 러시아 등에서 EV 생백신을 사용 중이다. 이외 F1 및 V 항원을 결합하여 개발한 백신들이 미국(rF1-V), 영국(RypVax), 중국(SV1)에서 개발되었으나 아직 허가되지는 않았다[11]. 페스트는 조기 발견 후, 적절한 치료가 시행되면 완치율이 높다. Streptomycin, gentamicin, tetracycline, doxycycline, ciprofloxacin, chloramphenicol, trimethoprim-sulfamethoxazole 등의 항균제로 10일 동안 치료하는 것이 권장된다[4,6].

논의(결론)

페스트균의 실험실 검사로 분리배양을 통한 생화학적, 면역학적, 분자생물학적 검사법 등이 활용되고 있으며 이러한 검사법을 통해 페스트 발생 시, 신속하고 정확한 진단을 수행하는 것이 중요하다. 현재 상용화된 백신이 존재하지 않기 때문에 조기 발견 후, 적절한 항균제를 사용하는 치료가 우선되어야 한다. 또한 페스트는 『감염병의 예방 및 관리에 관한 법률』에 의해 ‘제1급 감염병’으로 지정되어 있어 의심 환자 발생 시 즉시 신고 및 보고와 함께 역학조사가 이루어져야 한다. 현재까지 국내 발생사례가 없는 감염병이지만 해외 유입이나 생물테러 의심 상황 발생이 가능한 질병이기 때문에 페스트균 실험실 진단검사에 대한 이해와 지속적인 교육과 대비가 필요하다.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Author Contributions: Conceptualization: GR. Data curation: SWP. Investigation: SWP. Project administration: GR. Supervision: GR. Writing-original draft: SWP. Writing-review & editing: SHK, HY.

References

1. American Society for Microbiology. Sentinel level clinical laboratory guidelines for suspected agents of bioterrorism and emerging infectious diseases, *Yersinia pestis*. Washington, DC: American Society for Microbiology; 2016.
2. Lowell JL, Wagner DM, Atshabar B, et al. Identifying sources of human exposure to plague. *J Clin Microbiol* 2005;43:650-6.
3. Centers for Disease Control and Prevention. Bioterrorism Agents/Diseases [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention; 2018 [cited 2022 Sep 22]. Available from: <https://emergency.cdc.gov/agent/agentlist-category.asp>.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Laboratory Response Network (LRN) documents. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 2014.
5. Inglesby TV, Dennis DT, Henderson DA, et al. Plague as a biological weapon: medical and public health management. Working Group on Civilian Biodefense. *JAMA* 2000;283:2281-90.
6. World Health Organization. WHO guidelines for plague management: revised recommendations for the use of rapid diagnostic tests, fluoroquinolones for case management and personal protective equipment for prevention of post-mortem transmission. Web annex B: evidence-to-decision tables. Geneva: World Health Organization; 2021.
7. Korea Disease Control and Prevention Agency. Integrated diagnostic guideline of designated infectious disease. 3rd ed. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2020.
8. Korea Disease Control and Prevention Agency. 2020 pathogen biosafety data sheets (risk group 2, 3, 4). Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2020.
9. United States Environmental Protection Agency. Protocol for detection of *Yersinia pestis* in environmental samples during the remediation phase of a plague incident. Washington, DC: United States Environmental Protection

- Agency; 2016.
10. Sergueev KV, He Y, Borschel RH, Nikolich MP, Filippov AA. Rapid and sensitive detection of *Yersinia pestis* using amplification of plague diagnostic bacteriophages monitored by real-time PCR. PLoS One 2010;5:e11337.
 11. Demeure CE, Dussurget O, Mas Fiol G, Le Guern AS, Savin C, Pizarro-Cerdá J. *Yersinia pestis* and plague: an updated view on evolution, virulence determinants, immune subversion, vaccination, and diagnostics. Genes Immun 2019;20:357-70.

Yersinia pestis: Characteristics and Laboratory Diagnosis

Seong Wook Pyo, So-Hyeon Kim, Hwajung Yi, Gi-eun Rhie*

Division of High-Risk Pathogens, Bureau of Infections Disease Diagnosis Control, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA),
Cheongju, Korea

ABSTRACT

Yersinia pestis is a facultative anaerobic, Gram-negative coco-bacillus and causative agent of the zoonotic disease plague. *Y. pestis* is a high-risk pathogen that can be transmitted to humans by the bite of infected fleas or rodents, direct contact with infectious body fluids or tissues, and inhalation of respiratory droplets from a person with pneumonic plague. According to clinical symptoms, plague is divided into bubonic plague, septicaemic plague and pneumonic plague. Especially, pneumonic plague can be a very dangerous disease with a case-fatality ratio of close to 100%. For the laboratory diagnosis of *Y. pestis*, various diagnostic methods through the culture and isolation of pathogen are being used. Currently, the plague is sporadically occurring in Democratic Republic of the Congo, Madagascar and Peru. There have been no cases in Republic of Korea, but prompt response and diagnosis are required in case of suspected cases caused by foreign imports or bioterrorism. For this purpose, it is important to understand the plague with continuous education and to prepare for laboratory tests.

Key words: *Yersinia pestis*; Plague; Laboratory diagnosis; High-risk pathogen

*Corresponding author: Gi-eun Rhie, Tel: +82-43-719-8270, E-mail: gerhie@korea.kr

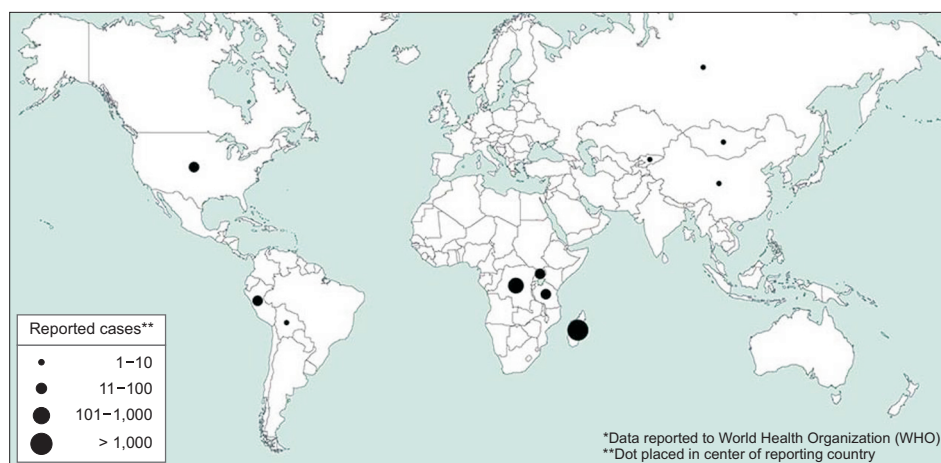


Figure 1. Current status of the global outbreak of the Plague (2013–2018). Source: US Centers for Disease Control and Prevention (2021.5.27.). <https://www.cdc.gov/plague/maps/index.html>

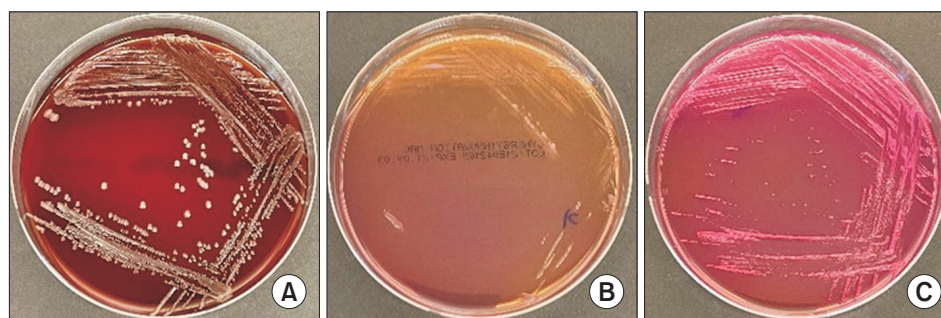


Figure 2. Colony morphology of *Yersinia pestis* (35°C, 48 hr incubation). (A) Sheep blood agar. (B) MacConkey agar. (C) CIN (Cefsulodin-irgasan-novobiocin) agar.

Table 1. Biochemical properties of the *Yersinia* spp. [1,4]

Species	Oxidase	Catalase	Urea (35°C)	Indole	F1-antigen DFA	Bacteriophage lysis	
						25°C	35°C
<i>Y. pestis</i>	–	+	–	–	+	+	+
<i>Y. pseudotuberculosis</i>	–	+	+	–	–	–	±
<i>Y. enterocolitica</i>	–	+	+	±	–	–	–
<i>Y. frederiksenii</i>	–	+	+	+	–	–	–
<i>Y. kristensenii</i>	–	+	+	±	–	–	–
<i>Y. ruckeri</i>	–	+	+	–	–	–	–

–=negative; +=positive.

Source: Printed/Distributed with permission from the American Society for Microbiology, Washington, D.C., 2013; Centers for Disease Control and Prevention (2014.6.27.).

Table 2. Interpretive standard for antimicrobials susceptibility results of *Yersinia pestis* [4]

Antimicrobials	Minimum inhibitory concentration (µg/ml)		
	Sensitivity	Intermediate	Resistant
Ciprofloxacin	≤0.25	–	–
Gentamicin	≤4	8	≥16
Levofloxacin	≤0.25	–	–
Tetracycline	≤4	8	≥16

Source: Centers for Disease Control and Prevention (2014.6.27.).

에너지 섭취량 추이, 2011-2020

에너지 섭취량(만 1세 이상)은 2020년 남자 2,180 kcal, 여자 1,596 kcal로 남녀 모두 지난 10년간 다소 감소하였다. 지난 10년간 탄수화물을 통한 에너지 섭취 비율은 감소하여 2020년 남자 59.4%, 여자 60.8%였으며, 반면 지방의 에너지 섭취 비율은 증가하여 2020년 남자 24.6%, 여자 24.2%였다(그림 1).

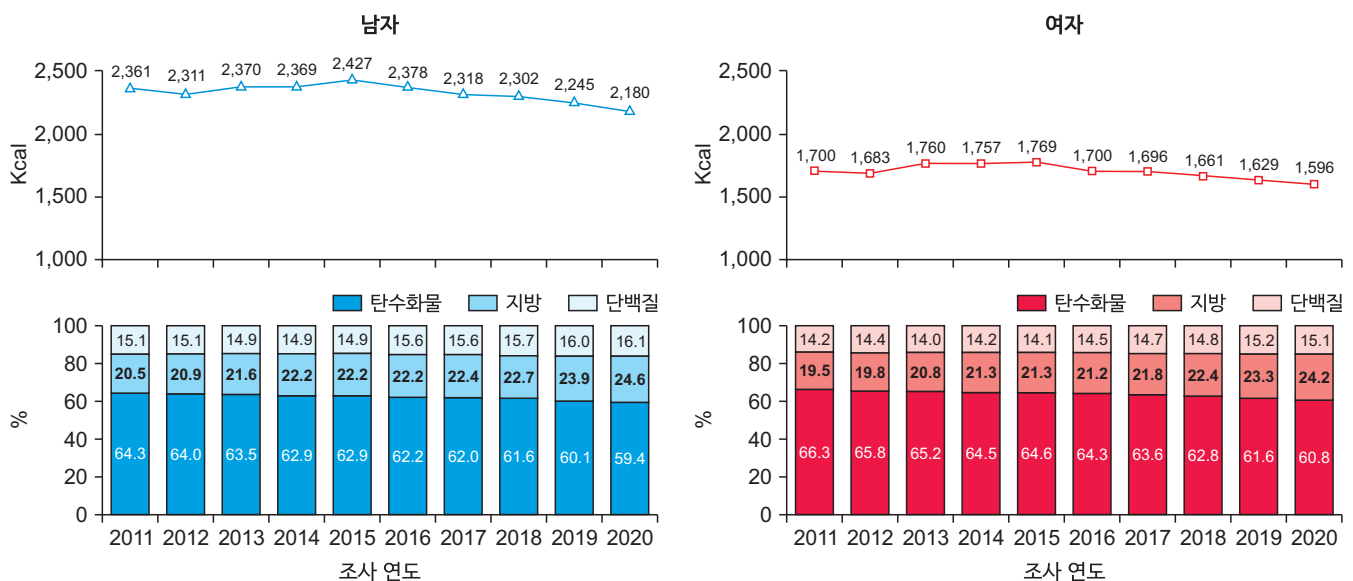


그림 1. 에너지 섭취량 및 급원별 섭취 비율 추이.

*그림1에 제시된 통계치는 2005년 추계인구로 연령표준화.

출처: 2020 국민건강통계, <http://knhanes.kdca.go.kr>

작성부서: 질병관리청 만성질환관리국 건강영양조사분석과

QuickStats

Trends in Energy Intake, 2011–2020

In 2020, the energy intake among Koreans aged 1 year and above was 2,180 kcal for men and 1,596 kcal for women. This has slightly decreased over the past 10 years. The percentage of energy intake from carbohydrates reduced to 59.4% for men and 60.8% for women in the year 2020. On the other hand, the percentage of energy intake from fat increased to 24.6% for men and 24.2% for women in the year 2020 (Figure 1).

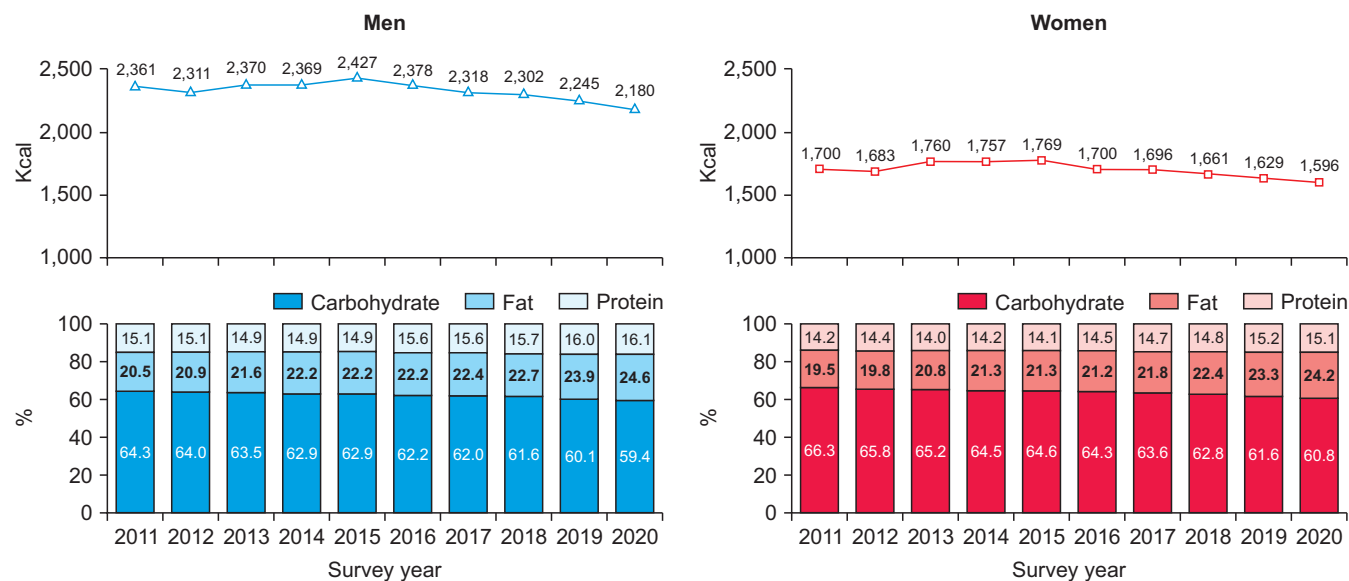


Figure 1. Trends in energy intake and percentage of energy intake from carbohydrate, fat, and protein.

*The means in Figure 1 were calculated using age- and gender-specific structures of estimated population in the 2005 Korea Census.

Source: Korea Health Statistics 2020: Korea National Health and Nutrition Examination Survey, <http://knhanes.kdca.go.kr>

Reported by: Division of Health and Nutrition Survey and Analysis, Bureau of Chronic Disease Prevention and Control, Korea Disease Control and Prevention Agency