

# 《流行病学》

Good Morning!

吕嘉春 M.D., Ph.D.

公共卫生学院 / 国际教育学院

# 流行病学

国家卫生健康委员会“十三五”规划教材  
全国高等学校应用型创新规划教材  
供基础、临床、预防、口腔医学类等医学相关专业用

# Epidemiology 流行病学

主 编 王金桃



 人民卫生出版社

# 第一章 绪论 (Introduction)

# 目录

0	▶	第一节：流行病学简史
1		
0	▶	第二节：流行病学的定义
2		
0	▶	第三节：流行病学的原理和应用
3		
0	▶	第四节：流行病学的研究方法
4		
0	▶	第五节：流行病学特征
5		
0	▶	第六节：与其他学科的关系及展望
6		

# 第一节 流行病学简史

# 第一节 流行病学简史

## 主要内容

- ※ 学科形成前期 ~ 18世纪
- ※ 学科形成期 18世纪末 ~ 20世纪初
- ※ 学科发展期（现代流行病学时期） 20世纪40、50年代 ~

# 第一节 流行病学简史

## (一) 学科形成前期

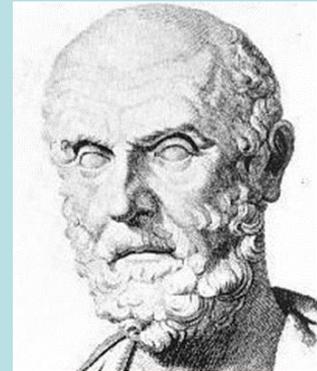
Hippocrates (460—377 BC) 第一个流行病学家

■ 主要的流行病学著作：

- *Epidemic I*
- *Epidemic III*
- *On Airs, Waters and Places*

■ 主要贡献：

- 流行病学观察
- 环境在疾病发生中起着很重要的作用



中国：  
“疫”  
“时疫”  
“疫疔”



#### Hippocrates (c. 460–c.370 BC)

Photograph of a marble bust found near Ostia and now in the museum there. Hippocrates was born on the island of Cos, close to the coast of Asia Minor. He came from a family of physicians. Hippocrates spent much of his life practising and teaching on Cos but also travelled widely, particularly in the Northern part of Greece. He enjoyed considerable fame in his lifetime.

Hippocrates was once believed to have been the sole author of the medical works which became known as the *Hippocratic Corpus*. It is now recognised that these works are by many different hands and were not all written within one lifetime.

In the *Hippocratic Corpus* illness is related to natural causes, such as disturbances of the body's humours, rather than to gods and spirits.

Source: Wellcome Institute.

# 第一节 流行病学简史

## 意大利威尼斯——最早的检疫

- 14世纪 外来船只必须在港外停留检疫40天  
quadraginta (拉丁语，意思为40) → quarantine
- 1423年成立了首家传染病隔离医院

中国：隋朝开设  
“病人坊”以隔  
离麻风病人



## 第一节 流行病学简史

### Edward Jenner (1749—1823)



(1796)

接种牛痘

预防天花

**开创了主动免疫的先河**



施民安. 琴纳发现牛痘预防天花的经过. 见:钱宇平. 流行病学研究实例 (第1卷). 北京: 人民卫生出版社, 1984 : 38-42.

## 第一节 流行病学简史

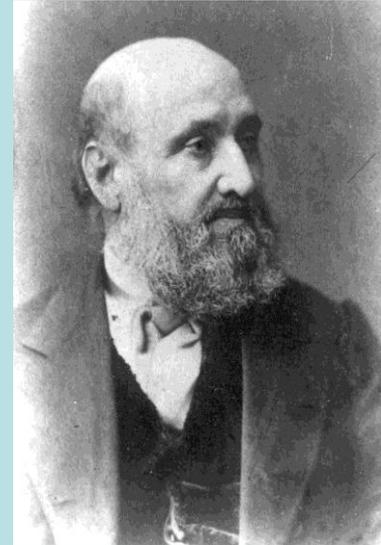
### William Farr (1807—1883)

- 在英国首创人口和死亡的常规资料收集
- 提出许多流行病学的重要概念：标化死亡率、人年、剂量反应关系、患病率

患病率 = 发病率 × 病程

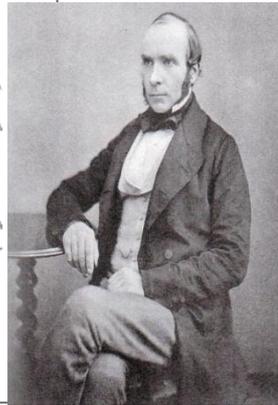
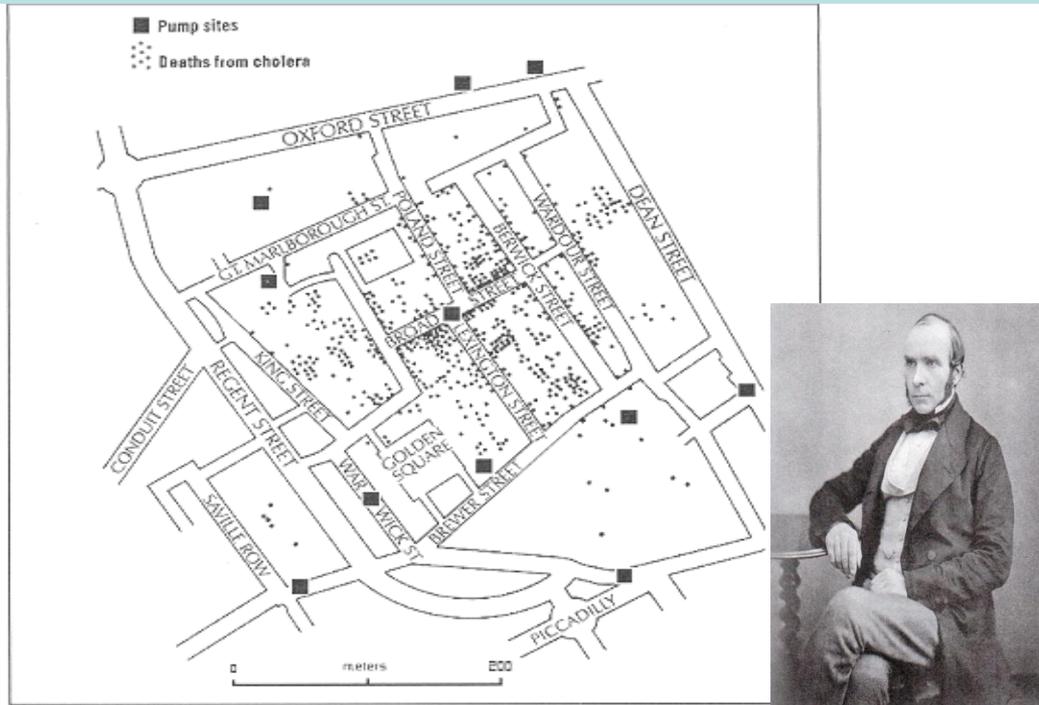
现代流行病学的奠基人之一

公共卫生运动的领导者之一



# 第一节 流行病学简史

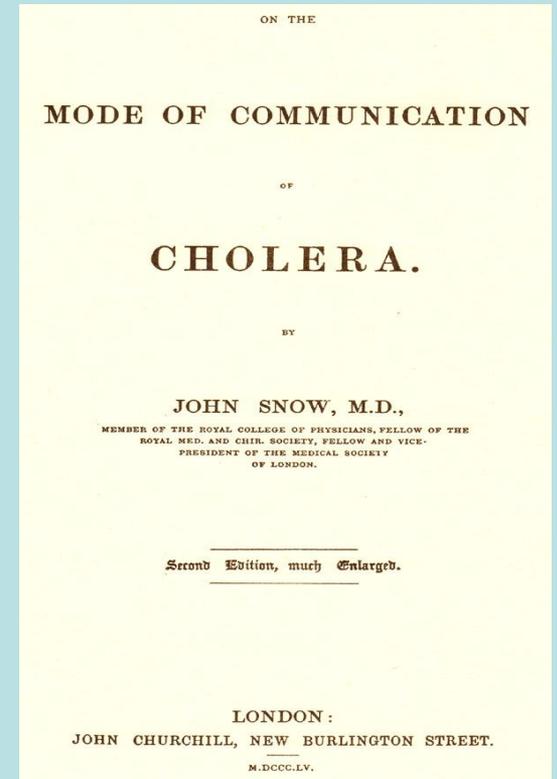
## John Snow (1813—1858)



- 伦敦宽街——霍乱暴发
- 标点地图法
- 霍乱是介水传播
- 流行病学现场调查、分析与控制的经典实例

# 第一节 流行病学简史

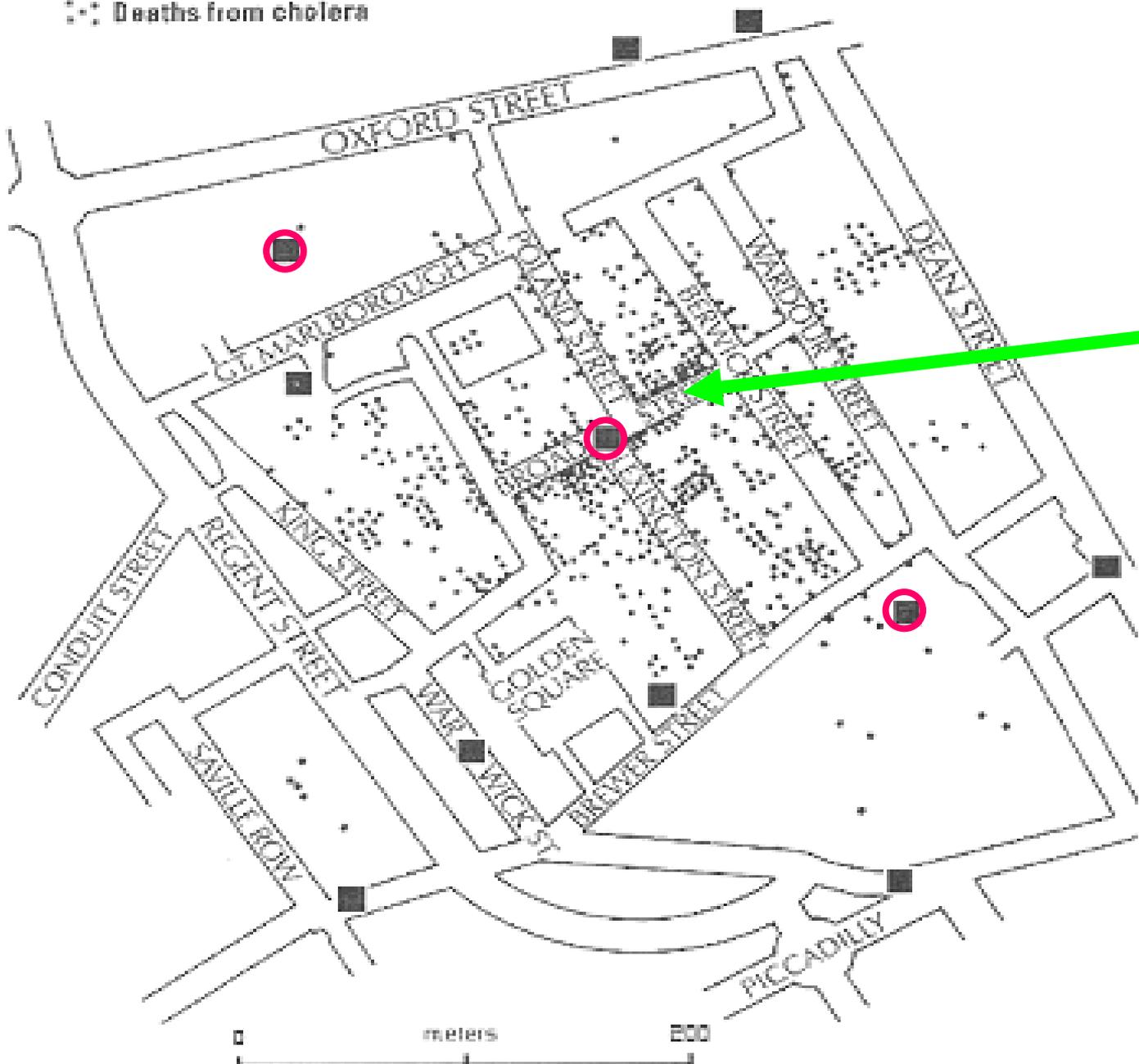
## John Snow (1813—1858)



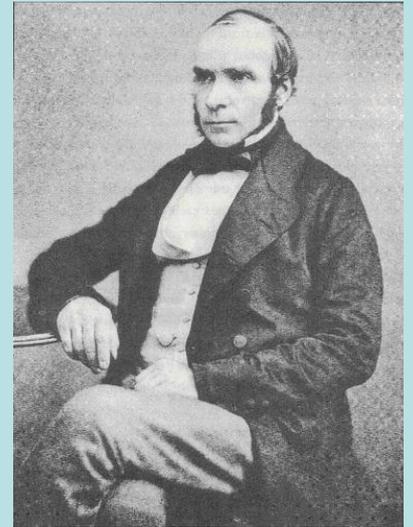
严荣芬. John Snow关于霍乱流行的调查. 见:钱宇平. 流行病学研究实例 (第1卷). 北京: 人民卫生出版社, 1984 : 43-49.

■ Pump sites

••• Deaths from cholera



**BROAD St.**





汇图网 [www.huitu.com](http://www.huitu.com)





汇图网 www.huitu.com



汇图网 www.huitu.com





严禁吸烟



# 案例回顾

1854年秋，伦敦宽街（Broad Street）半径250码区域内，10天死去500多人。（1 yard(yd)码=0.914 metre(m)米）

麻醉医师John Snow收集St. James教区8月27日—9月2日霍乱死者89例的发生时间、居住地、饮水来源等资料。

6例发生在8月27日—30日

4例发生在 8月31日

79例发生在 9月1日—2日



**Snow认为这次爆发是从8月31日开始的！重点调查这83例！**



The above specimen is a small quantity of water, obtained in a small quantity of water. During the outbreak of cholera in 1832, it was found that the water, which was the cause of the disease, was the water of the well, which was the cause of the disease.

The above specimen is a small quantity of water, obtained in a small quantity of water. During the outbreak of cholera in 1832, it was found that the water, which was the cause of the disease, was the water of the well, which was the cause of the disease.

WILLIAM MARSHALL, Surgeon.

THOMAS W. HAYLIF, 1832

Advertisement of cholera, 1832



## 当时有关霍乱的学说：瘴气学说

The **miasma theory** held that diseases such as **cholera**, chlamydia or the Black Death were caused by a *miasma* (Μίασμα, ancient Greek: "pollution"), a noxious form of "bad air."

In China, miasma ( 瘴氣; 瘴毒, 瘴癘) is an old concept of illness, used extensively by ancient Chinese.

假设 → 干预措施 → 效果观察

**73例**居住离宽街水井不远的地方

**10例**住其他水井附件

**10例**个案：

**5例**的家属说他们经常饮用宽街供水站的井水，因为他们喜欢喝宽街的井水。

**3例**儿童，在宽街水井附近上学，**2例**“确实”、**1例**“大概”喝过。

**2例**饮水史不详。

**73例**信息：

**61例**经常喝宽街井水

**6例**饮水史不详。

**6例**在病前未饮用该井水。

他们可能也喝过。附近饭馆、咖啡店都用该供水站的水作饮料

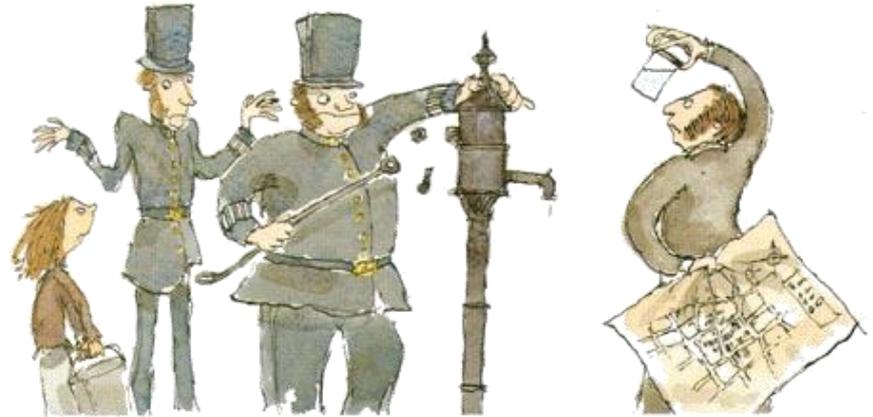
## 反面证据：

波兰街霍乱死者极多，但有一个工厂**535**名工人，仅**5**名死亡，若按该地区的一般死亡率推算，该厂至少有百余人死亡：该厂用自来水，并有一口自备水井，从未使用宽街井水！

宽街供水站附近有一家酿酒厂，**70**名工人，无一死亡：该厂除饮用河水外，厂内备有一深井，工人又常以麦芽汁做饮料，从不饮用宽街供水站的水。

## 干预措施:

**John Snow**认为**St. James**教区的霍乱暴发与宽街供水站有密切关系。**9月8日**地方当局接受**Snow**的建议，封闭该供水站，拆去抽水机。

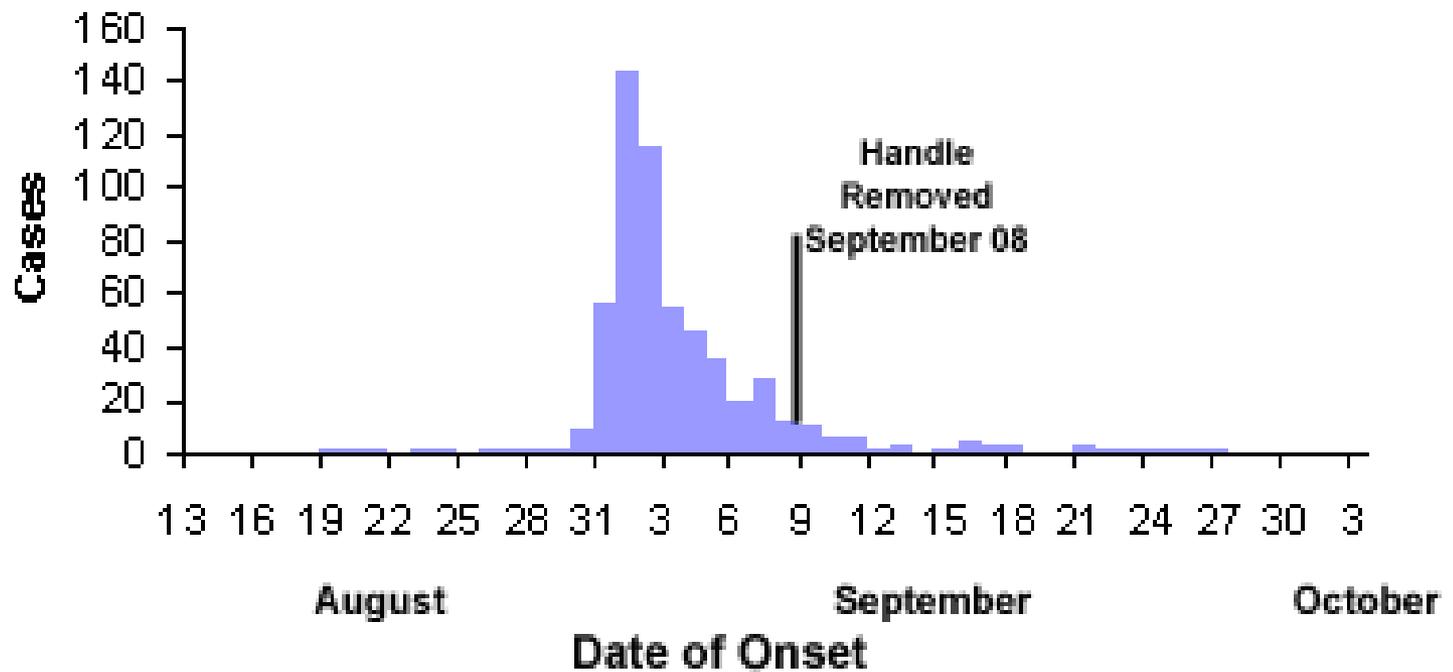


## 9月8日后，病例显著减少:

**9月8日12例**，**9日11例**，**10日5例**，**11日5例**，**12日1例**，以后没有一天超过**4例**的。

(其它可能：封闭前重症患者已逐渐减少、居民外逃。。。)

## Cases of Cholera by Date of Onset



## Snow的推论:

霍乱患者的粪便含有能繁殖的‘病毒’，霍乱在人群中的传播途径主要是被患者粪便污染的水源”

“霍乱水传播学说”比科赫**1884**年发现霍乱弧菌要早**30**年！

流行病学假设 → 干预措施 → 效果观察

# Public Health L20

## Cholera

The development of public health reform in the 19th century led to government intervention in areas which commercial and private interests had formerly held should be outside the concern of the state. Cholera spread across Europe from India early in the century. Fear of a new, foreign and little-understood epidemic disease led to pressure on the government to attempt to prevent it reaching Britain. The Privy Council and the Central Board of Health tried to impose quarantine on trading ships on the supposition that cholera spread through contact — contagionism (see case L.4). In 1831 the first epidemic began in Britain, and the anti-contagionists claimed that this supported their view that the disease arose spontaneously from rotting matter and filth — through miasma.

Cholera spread through the poor areas of towns, rapidly killing the weak and ill-nourished. Anti-contagionists thought this to be due to the miasma in those areas, rather than to the greater susceptibility to the disease among the poor. The theory that cholera spread through water-supplies contaminated by faeces was put forward by John Snow (1813-1858) and William Budd (1811-1880) between 1849 and 1854, on the basis of numerical studies of cholera victims. This theory was not generally accepted until the 1860s. Snow studied the deaths from cholera during the 1854 epidemic in London, and concluded that they were due to contaminated

## 第一节 流行病学简史

### London Epidemiological Society (1850)

全世界第一个流行病学学会  
标志着流行病学学科的形成



## 第一节 流行病学简史

**Scientific epidemiologists (1863)**

首次使用这个称呼

# 第一节 流行病学简史

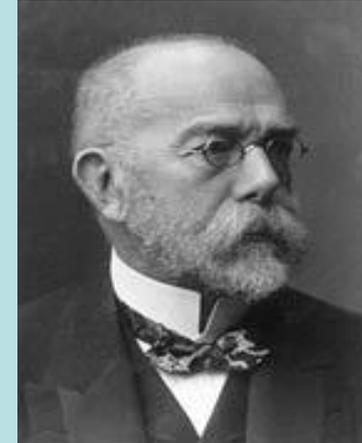
## Louis Pasteur (1822—1895)

- 微生物理论 (germ theory)
- 主张改革临床实践，减少微生物相关疾病的传播
- 开发了鸡霍乱、炭疽、猪丹毒疫苗
- 减毒的微生物可以用作免疫
- 提出狂犬病是由一种显微镜看不到的物质传播的（即病毒），并开发疫苗治疗和预防狂犬病
- 巴斯德杀菌法



## 第一节 流行病学简史

### Robert Koch (1843—1910)



- 确定了结核杆菌和霍乱弧菌
- 1905年诺贝尔生理学或医学奖
- 确定了水净化在疾病预防过程中的重要性
- 确定微生物为致病因子时，Henle-Koch提

出4条原则：



1. 在相应疾病患者中总是能检出该病病原体(必要病因)
2. 在其他疾病患者中不能检出该病原体(效应特异性)
3. 能从相应疾病患者中分离到该病原体，传过几代的培养物能引起实验动物患相同疾病(充分病因)
4. 能从患该病的动物中分离到相同病原体

针对这4条原则，

## Zika病毒是婴儿“小头症”的致病因子吗？

1. 在相应疾病患者中总是能检出该病病原体 (必要病因)
2. 在其他疾病患者中不能检出该病原体 (效应特异性)
3. 能从相应疾病患者中分离到该病原体，[传过几代的培养物能引起实验动物患相同疾病 (充分病因)]
4. 能从患该病的动物中分离到相同病原体 ?]



# 第一节 流行病学简史

## 第二次流行病学革命(现代流行病学)

### — 非传染性疾病

- 第一阶段 (20世纪40 ~ 50年代)
- 第二阶段 (20世纪60 ~ 80年代)
- 第三阶段 (20世纪90年代 ~ 至今)

# A brief history of epidemiology

——the development stage of epidemiology

- 1948 - [Framingham cohort study](#) begun to study coronary artery disease
- 1948 -1949, [Doll and Hill](#) apply case-control study design to establish smoking as cause of lung cancer
- 1951 -1956, [Doll and Hill](#) apply cohort study design to confirmed the causal link between smoking & lung cancer
- 1976 Miettinen O. Estimability and estimation in case-referent studies. *Am J Epidemiol.* 1976;103(2):226-35.
- 1980 - DNA fingerprinting, Micro-computing industry begins
- 1982 - AIDS epidemic recognized in US.  
Cox proportional hazards regression analysis



## 流行病学简史: Case-control Study and Cohort Study

Richard Doll & Austin Bradford Hill

吸烟-肺癌

1948年，开创了生活方式的研究领域

开辟了慢性病病因学研究的新天地



王瑞芳. Doll和Hill关于吸烟与肺癌关系的研究. 见:钱宇平. 流行病学研究实例 (第1卷). 北京: 人民卫生出版社, 1984 : 74-86.

英国，1901年男性肺癌死亡率 1.1/10万人口  
女性肺癌死亡率 0.7/10万人口  
1936年男性肺癌死亡率10.6/10万人口  
女性肺癌死亡率 2.5/10万人口  
肺癌死亡人数从1922年的 612人增加到  
1947年的9287人

1947年，英国医学研究委员会给Hill布置了一个任务：找出肺癌和吸烟之间的关系。那一年英国的肺癌死亡率比25年前提高了15倍，这个数字引起了广泛的关注。大家都想找出其中的原因，有人说这是因为工业化造成的空气污染，还有人说这是由于新式柏油马路散发的有毒气体，只有少数医生怀疑是吸烟造成的。

两次世界大战后，吸烟盛行。1945年 90% 的英国成年男子都有吸烟史。

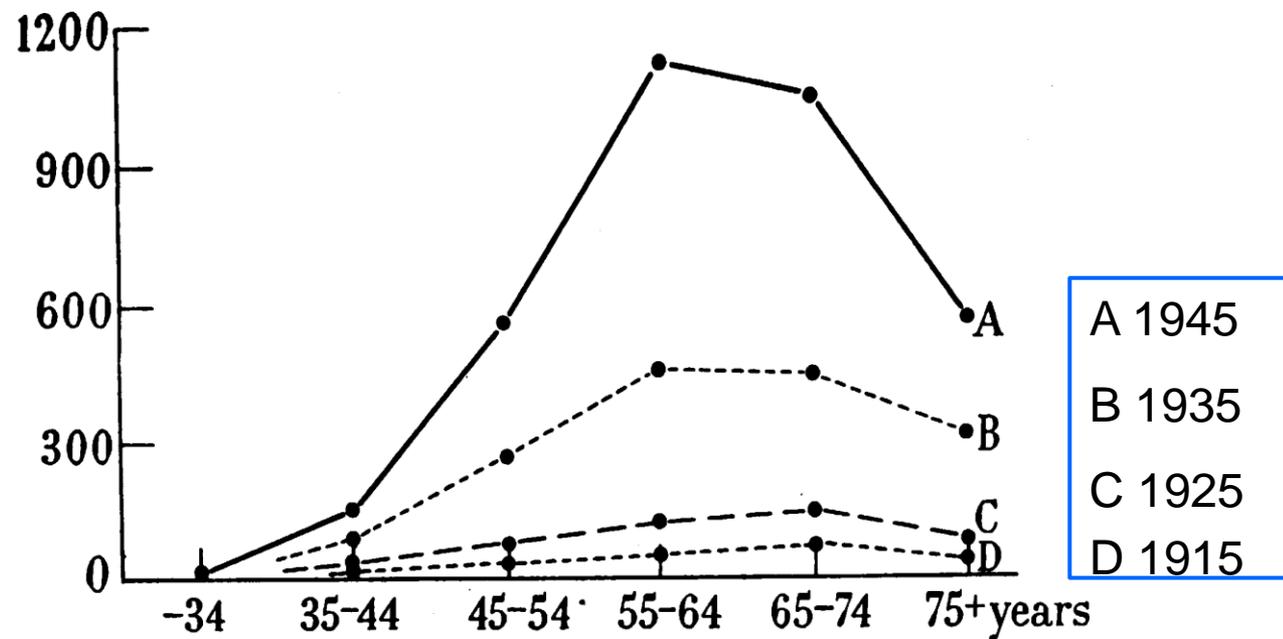


FIG. 4.—Lung cancer in England and Wales. Males. Death rates per million living by age. A, in 1945 ; B, in 1935 ; c, in 1925 ; D, in 1915.

# BRITISH MEDICAL JOURNAL

LONDON SATURDAY SEPTEMBER 30 1950

---

## SMOKING AND CARCINOMA OF THE LUNG

PRELIMINARY REPORT

BY

**RICHARD DOLL, M.D., M.R.C.P.**

*Member of the Statistical Research Unit of the Medical Research Council*

AND

**A. BRADFORD HILL, Ph.D., D.Sc.**

*Professor of Medical Statistics, London School of Hygiene and Tropical Medicine; Honorary Director of the Statistical Research Unit of the Medical Research Council*

## The Data

Between April, 1948, and October, 1949, the notifications of cancer cases numbered 2,370. It was not, however, possible to interview all these patients. To begin with, it had been decided beforehand that no one of 75 years of age or more should be included in the inquiry, since it was unlikely that reliable histories could be obtained from the very old. There were 150 such patients. In a further 80 cases the diagnosis was incorrect and had been changed before the almoner paid her visit. Deducting these two groups leaves 2,140 patients who should have been interviewed. Of these, 408 could not be interviewed for the following reasons: already discharged 189, too ill 116, dead 67, too deaf 24, unable to speak English clearly 11, while in one case the almoner abandoned the interview as the patient's replies appeared wholly unreliable. No patient refused to be interviewed.

TABLE IV.—*Proportion of Smokers and Non-smokers in Lung-carcinoma Patients and in Control Patients with Diseases Other Than Cancer*

Disease Group	No. of Non-smokers	No. of Smokers	Probability Test
<b>Males:</b>			
Lung-carcinoma patients (649)	2 (0.3%)	647	P (exact method) = 0.00000064
Control patients with diseases other than cancer (649) ..	27 (4.2%)	622	
<b>Females:</b>			
Lung-carcinoma patients (60)	19 (31.7%)	41	$\chi^2 = 5.76; n = 1$ $0.01 < P < 0.02$
Control patients with diseases other than cancer (60) ..	32 (53.3%)	28	

Male:

Chi-seq= 20.3, P=  $6.62 \times 10^{-6}$

OR= 14.04 (4.44 – 44.32)

Female:

Chi-seq= 5.76, P= 0.016

OR= 2.47 (1.11 – 5.50)



## Jerome Cornfield



- 相对危险度、绝对危险度
- 在病例对照研究中，可以用**OR**值估计危险因素效应大小，当疾病罕见时，它近似等于队列研究中的**RR**值

**Cornfield J. A method of estimating comparative rates from clinical data. Application to cancer of the lung, breast and cervix. J Natl Cancer Inst 1951; 11(6):1269-1275.**

**A method of estimating comparative rates from clinical data; applications to cancer of the lung, breast, and cervix.**

CORNFIELD J.

PMID: 14861651

Cornfield (1951) nonetheless showed that the relative risk,  $r$ , is well approximated for diseases with small risk by the exposure odds ratio  $P(E|D)/P(\bar{E}|D)/(P(E|\bar{D})/P(\bar{E}|\bar{D}))$ , which is estimable from case-control data. The validity of this estimate depends on the assumption that the cases and controls are representative (with respect to the distributions of exposure) of cases and controls in the general population. (Schlesselman (1982), however, gives conditions under which cases and controls are each nonrepresentative but the biases compensate in such a way as to yield unbiased estimates of  $r$ .) It is this remarkable ability of the case-control study to yield estimates of relative risk, a parameter of evident relevance to etiologic studies, that accounts for the wide popularity of the method.

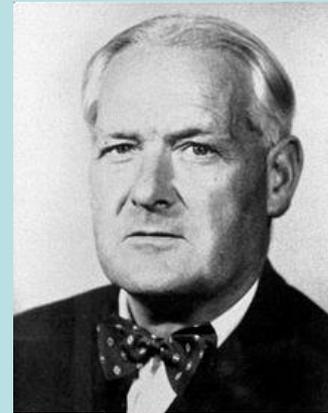
Although Cornfield was the first to show formally that the relative risk could be estimated from a case-control study and that absolute exposure-specific risks could be estimated if  $P(D)$  were known in addition, Doll and



Doll himself stopped smoking as a result of his findings, published in the *British Medical Journal* in 1950



**Richard Doll** (28 October 1912 – 24 July 2005) was a British physician, epidemiologist. He was a pioneer in research linking smoking to health problems.



**Austin Bradford Hill** (8 July 1897 – 18 April 1991), English epidemiologist and statistician, pioneered the randomized clinical trial and demonstrated the connection between cigarette smoking and lung cancer. Hill is widely known for pioneering the “Bradford Hill” (1965) criteria for determining a causal association.

# BRITISH MEDICAL JOURNAL

LONDON SATURDAY DECEMBER 13 1952

## A STUDY OF THE AETIOLOGY OF CARCINOMA OF THE LUNG

BY

**RICHARD DOLL, M.D., M.R.C.P.**

*Member of the Statistical Research Unit of the Medical Research Council*

AND

**A. BRADFORD HILL, C.B.E., Ph.D., D.Sc.**

*Professor of Medical Statistics, London School of Hygiene and Tropical Medicine; Honorary Director of the Statistical Research Unit of the Medical Research Council*

In a previous paper (Doll and Hill, 1950) we reported the first results of a large-scale investigation undertaken to determine whether patients with carcinoma of the lung differed materially from other persons, either in their smoking habits or in some way which might be related to the theory that atmospheric pollution is responsible for the development of the disease. We concluded that smoking is a factor in the production of carcinoma of the lung, and this conclusion was in conformity with the results of some other investigations. Our first observations were, however, limited to patients drawn mainly from London and the adjacent counties. We have now extended the investigation to other parts of the country and have made more detailed inquiries into smoking habits. Many further patients have been interviewed (during January, 1950, to February, 1952) in hospitals in Bristol, Cambridge, Leeds, and Newcastle-upon-Tyne, and also in eight of the twenty London hospitals which co-operated in the first part of the inquiry.

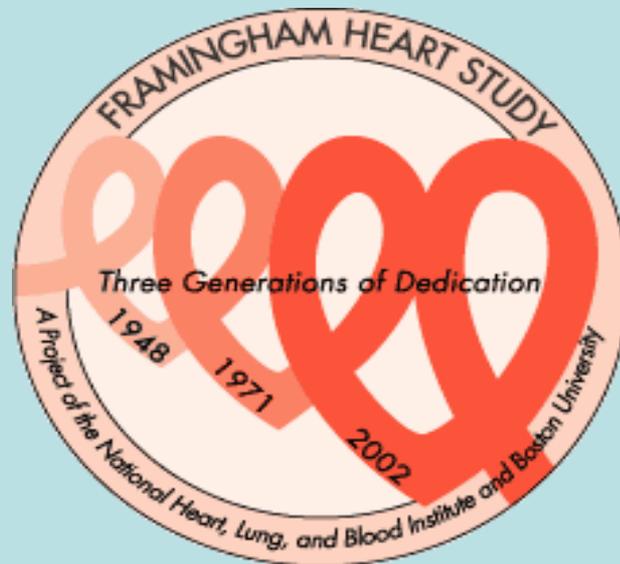
those patients suspected of having lung cancer who were then in the hospitals. At Bristol, Cambridge, and Leeds they also interviewed a few who were attending the out-patient departments.

An important modification was in the choice of the matched control patients. It was impossible to obtain at the provincial centres a group confined, as before, to patients with diseases other than cancer. Our previous analysis, however, had shown that patients with cancer other than lung carcinoma (mainly patients with carcinoma of the stomach or large bowel) gave smoking histories indistinguishable from those given by non-cancer patients; we therefore widened the matched control group to include, with certain exceptions, other forms of cancer. The exceptions which we continued to exclude were cancer of the lip, tongue, mouth, pharynx, nose, larynx, and oesophagus, since it has at times been suggested that cancer of these sites may also bear some relationship to tobacco consumption. We also excluded all other cancers arising inside the chest.

Even then it was still difficult in the provincial centres to find an adequately "matched" control for each lung-carcinoma patient. The provincial hospitals had been chosen so that a large number of lung-cancer patients

## 第一节 流行病学简史

### Framingham Heart Study



潘小琴. 美国弗明汉地区高血压的研究. 见:钱宇平. 流行病学研究实例 (第1卷). 北京: 人民卫生出版社, 1984 : 171-182.

# History of cohort study

- The name "**cohort study**" instead of "prospective" study was later successfully proposed by **Brian MacMahon** in Epidemiology Textbook in **1960**.
- "**cohort analysis**" was first introduced by **Frost WH** in **1935** to describe a study that compared the disease experience of people born at different periods, in particular the sex and age specific incidence of tuberculosis. (**no control group**).

# History of cohort study

- The name "**prospective study**" was coined by Richard Doll and Austin Bradford Hill in 1954.
  - British doctors study (1951-) paper at **1954**...
  - American Cancer Society study (1950-1954) paper at **1954**...
  - Framingham study (1948-) paper at **1961**...
  - The 1946 birth cohort (1946-1997) paper at **1976**...
- The early **retrospective studies** were:
  - Occupational rubber antioxidant (aniline, 苯胺) and bladder tumor (1921-1951) Case RAM paper at **1954**
  - Gas-workers' study (1921-1948) Richard Doll paper at **1952**
  - Nickel refiners' study (1929-1938), Bradford Hill paper at **1966**

# 第一节 流行病学简史

## ■ 第二阶段

### 流行病学方法长足发展

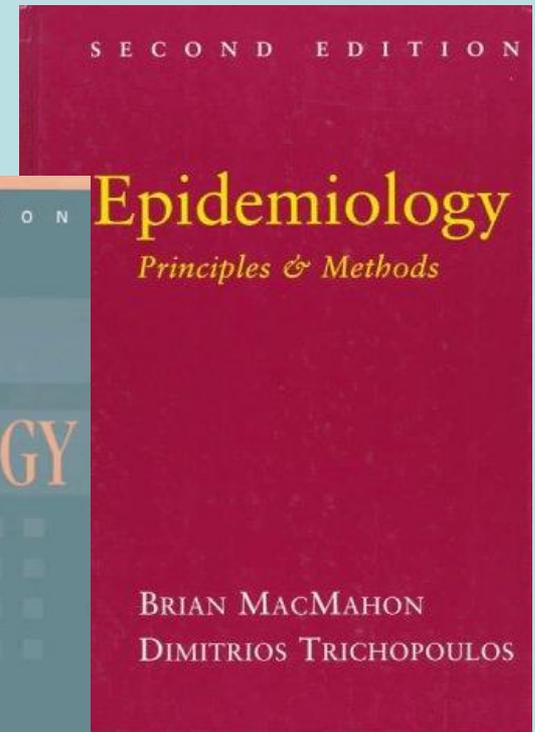
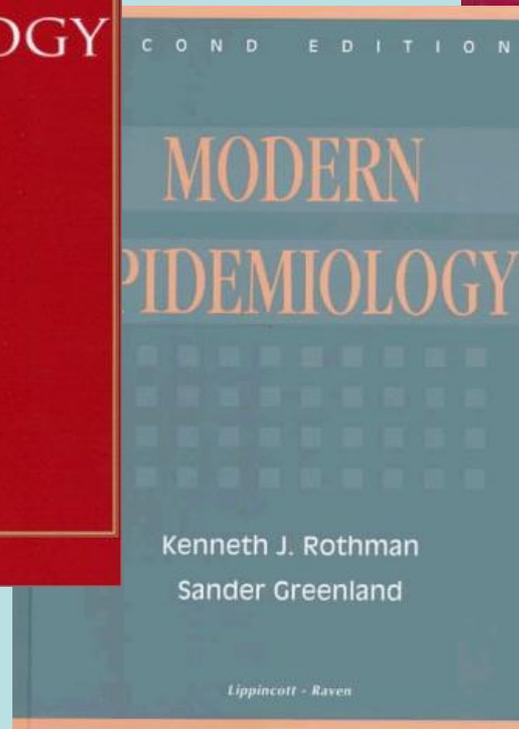
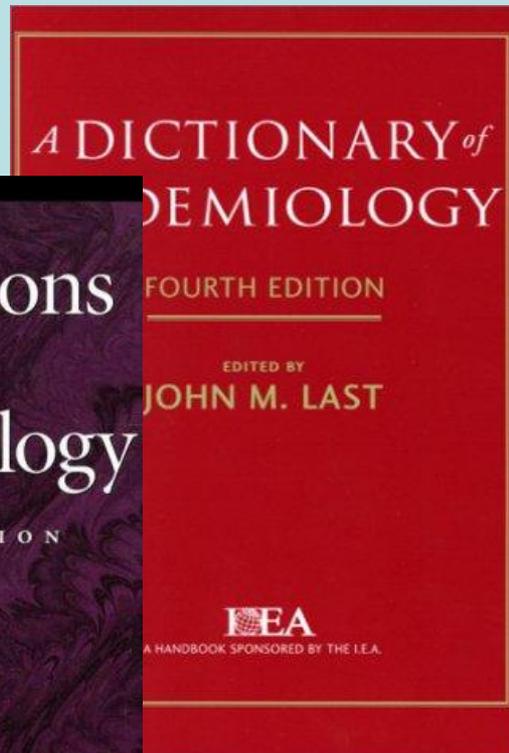
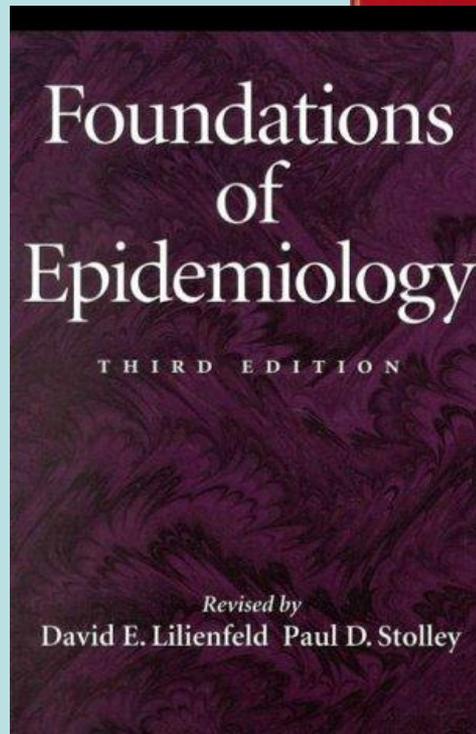
- Cornfield J. Joint dependence of risk of coronary heart disease on serum cholesterol and systolic blood pressure: a discriminant function analysis. Fed Proc 1962; 2: 58-61. (多变量分析) Logistic 回归
- Sackett DL. Bias in analytic research. J Chron Dis 1979; 32: 51-63. (35种偏倚)
- Miettinen OS. Theoretical epidemiology. New York: J. Wiley. 1985. (3大类偏倚：比较、选择、信息偏倚)

# 第一节 流行病学简史

## 代表性的流行病学教科书/专著

- MacMahon B and Pugh TF. [Epidemiology Principles and Methods](#). Boston: Little, Brown and Company. 1970.
- Lilienfeld AM and Lilienfeld DE. [Foundations of Epidemiology](#) (2nd ed.). New York: Oxford University Press. 1980.
- Last JM. [A dictionary of epidemiology](#). Oxford University Press. 1983.
- Rothman KJ. [Modern Epidemiology](#). Boston: Little, Brown and Company. 1986.

## 第一节 流行病学简史





# 最近的进展

## 1. 临床流行病学

- RCT (随机对照实验)
- 循证医学

## 2. 微观

- 分子流行病学

## 3. 宏观

- 生态流行病学、one health

## 4. 宏观与微观并举

- 大数据、队列、多组学 分子流行病学

## 临床流行病学异军突起

- Epidemiology stepped into mainstream medicine - clinical medicine. 流行病学从此迈进了医学的主要殿堂
- The role of epidemiology was applied to various aspects of medicine: design, measurement & evaluation etc. 用于研究设计、项目实施与项目评估等医学科学的各个方面
- Randomized controlled trials: the flagship of clinical epidemiology. 随机对照试验: 临床流行病学的旗舰

# 第一节 流行病学简史

## 随机对照试验

- Randomization beautifully solved the problem of confounding.  
随机分组以最美丽最简单的方式解决了混杂的问题
- Placebo and blinding reduce selection and information bias.  
安慰剂和盲法协助控制选择偏倚和信息偏倚
- The scientifically most rigorous method of establishing causal relationship and forms the gold standard for evaluation of clinical effectiveness.  
随机对照临床试验是在人群中建立因果关系最可靠的方式, 因而成了评估医学干预效果的金标准

# 第一节 流行病学简史

## 1992 循证医学诞生

Evidence-Based Medicine –

A New Approach to Teaching the Practice of Medicine

Evidence-Based Medicine Working Group McMaster University Health  
Science Centre JAMA 1992; 268: 2420-2425.

“A new paradigm for medical practice is emerging...”

“一种新的医学实践模式正在兴起.....”

# 循证医学及其应用

## （一）循证医学的概念

### 循证医学：

即遵循证据的医学，是把最佳研究证据与临床专业技能和病人的价值整合在一起的医学，是研究通过科学的方法获得和利用最充分的证据并作出最佳医学实践决策的一门科学。

## (二) 循证医学的应用

- 1.临床决策，主要是诊断和治疗，如病因学研究、诊断试验、治疗试验、预后研究、卫生经济学研究。
- 2.药物研究，评价药物的疗效，指导药物的更新、开发和利用。
- 3.医疗卫生行政决策。
- 4.管理医疗，制定规范性的基本医疗措施方案。



# 证书

吕嘉春 教授：

您已当选中华医学会临床流行病学  
和循证医学分会第八届委员会委员。

特颁此证



2018年10月19日



# 证书

编号：8134

吕嘉春同志：

您已被选为广东省医学会 循证医学  
分会第四届委员会 副主任委员，任期四年。



广东省医学会  
二〇二〇年八月二十八日

# One Health 方案

## 如何防控？——从被动到主动应对



全球多学科方面跨部门通力合作以保障各国人, 动物, 环境健康

## a. One Health的内涵

### One Health Defined

"One Health is the collaborative effort  
of **multiple disciplines**  
- working locally, **nationally, and globally**  
to attain optimal health  
for people, animals, and our environment."

AVMA One Health Initiative Task Force 2008



AVMA : American Veterinary Medical  
Association 美国兽医协会

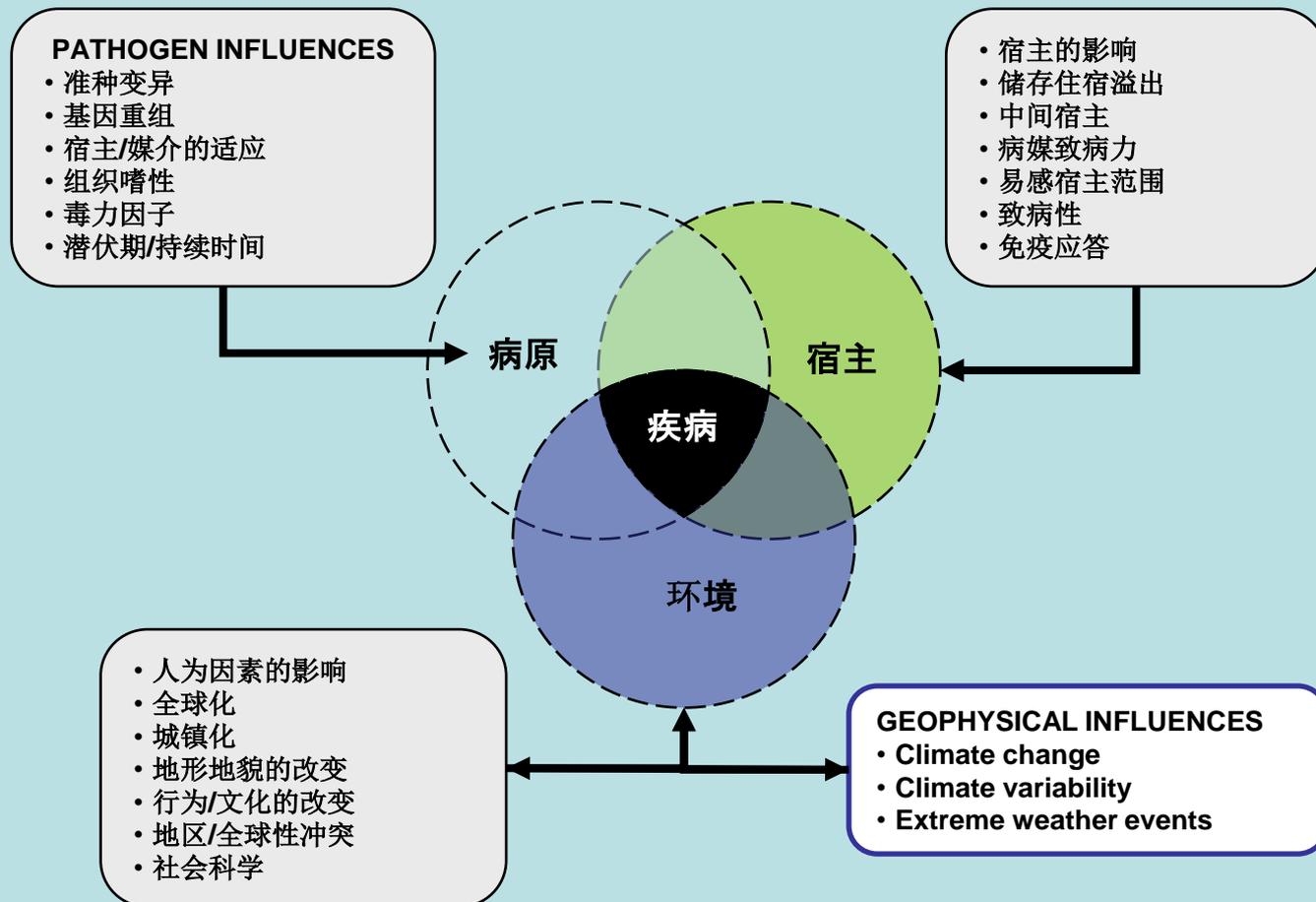


FAO (联合国粮食与农业组织) :  
**collaborative, international, cross-sectoral, multidisciplinary** mechanism to address  
threats and reduce risks of detrimental  
infectious diseases at the animal-human-  
ecosystem interface.



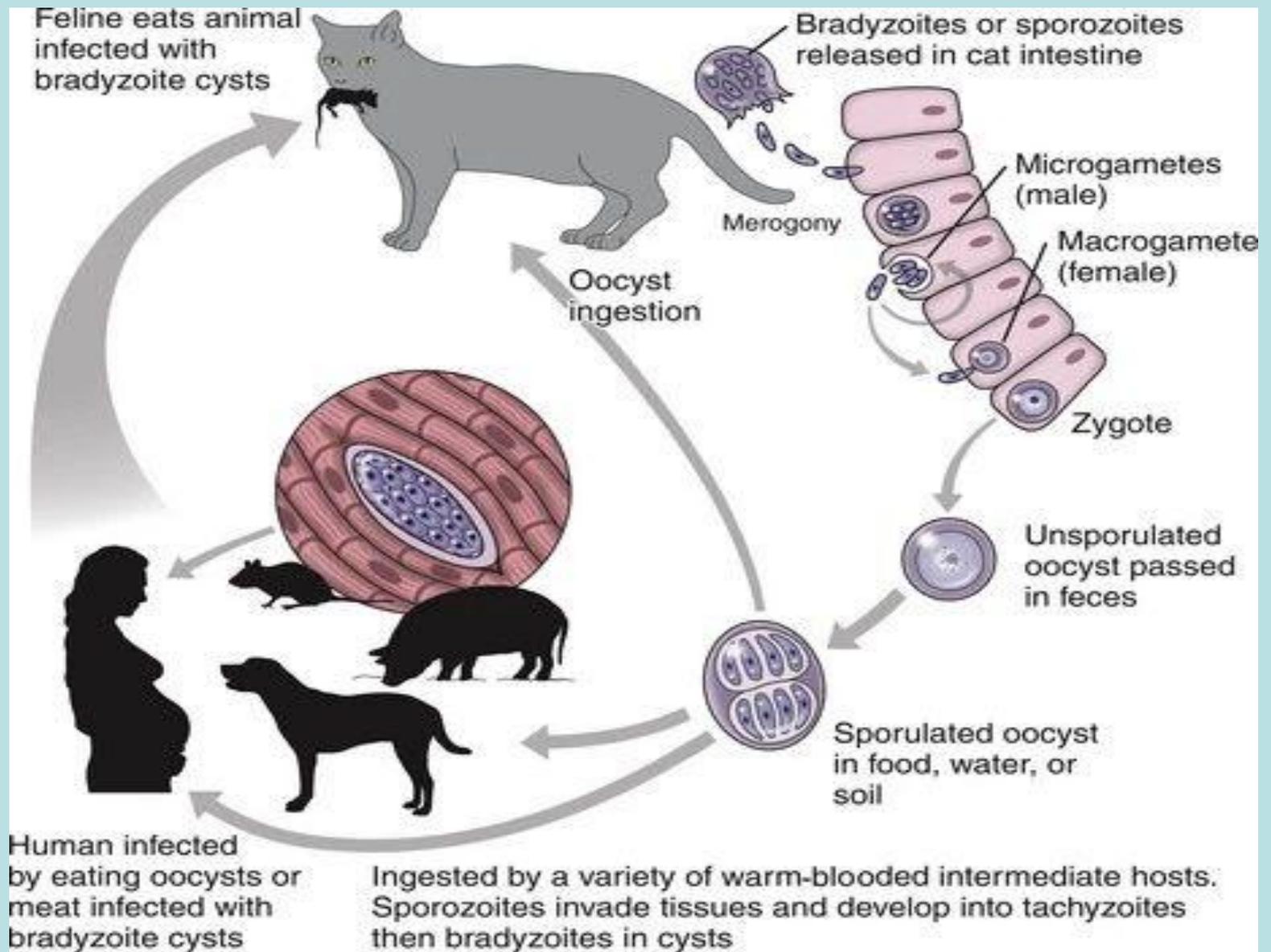
运用合作性的，国际性的，跨部门的，多学科的方法在动物-人群-生态系统的交叉面上应对威胁，减少来自关键性感染性疾病的风险

## b. One Health 学科的复杂性



# 美国CDC “One Health” 公民宣传短片





孕期接触动物有感染弓形虫的危险

# 中国第二届One Health研究国际论坛

## 主办单位



中山大学



格瑞菲斯大学



华南农业大学



南方医科大学



广州医科大学



One Health  
研究中心

# 中国第二届One Health研究国际论坛

## 大会主席



郝元涛 教授

## 执行主席



陆家海 教授



Cordia Chu 教授



彦明 教授



杨杏芬 教授



吕嘉春 教授

2019年11月23-24日 中国 广州

# 第一节 流行病学简史

## 小结：流行病学发展的历史

Started from studying communicable diseases

起源于传染病研究的方法



Studying chronic disease

用于慢性非传染病研究: 疾病分布学



Modern epidemiology: Studying causes of disease

现代流行病学: 病因研究



Clinical epidemiology

临床流行病学 (病因、诊断、治疗、预后等)



Post-modern epidemiology

后现代流行病学

# 第一节 流行病学简史

## 21世纪的流行病学

Epidemiology is the science and methodology of medical research that use humans as basic study unit. In the era of EBM, it will stand as a giant in medical research in parallel to basic laboratory science.

流行病学是一门以人群为基本研究单位的、关于健康或疾病的科学研究方法。在循证医学时代，它将与医学基础研究分庭抗礼，成为医学研究的脊梁。

## 第二节 流行病学的定义

## 第二节 流行病学的定义

 **流行病学：** 研究人群中的疾病、健康  
及卫生事件的分布规律及其影响因素，并  
研究如何防治疾病、促进健康的科学。

 **Epidemiology** is the study of the distribution and determinants of health-related states or events in specified population and the application of this study to control of health problems.



# A. 流行病学的特点

1. 在**人群**中进行研究----“人群”，“群体”观念。
2. 研究**对象**：**不限于**传染病→各种疾病以及健康状态。

3. 从研究疾病的分布出发，  
强调“数量化”。

分布——对事物存在状态的数学描述。

4. 重视现场研究。

5. 为医学研究提供科研设计方法

DME—Design,

measure, evaluation.

## 第二节 流行病学的定义



## 第三节 流行病学的原理和应用

## 第三节 流行病学的原理和应用

### 主要内容

- ※ 重大公共卫生问题的确定
- ※ 突发事件的应急与处理
- ※ 疾病相关监测
- ※ 疾病病因和危险因素研究
- ※ 疾病的自然史研究
- ※ 疾病防治的效果评价

## 第三节 流行病学的原理和应用

### (一) 重大公共卫生问题的确定

# 描述疾病分布

进行社会卫生状况的诊断

### 第三节 流行病学的原理和应用

2005年中国部分市县前十位疾病死亡专率及死亡原因构成

顺位	市			县		
	死亡原因	死亡专率 1/100000	构成 %	死亡原因	死亡专率 1/100000	构成 %
1	恶性肿瘤	125.98	22.94	呼吸系病	123.79	23.45
2	脑血管病	116.63	21.23	脑血管病	111.74	21.17
3	心脏病	98.22	17.89	恶性肿瘤	107.11	20.29
4	呼吸系病	69.00	12.57	心脏病	62.13	11.77
5	损伤及中毒	45.28	8.25	损伤及中毒	44.71	8.47
6	消化系病	18.10	3.30	消化系病	17.11	3.24
7	内分泌营养 和代谢疾病	13.75	2.50	泌尿生殖系 病	6.98	1.32
8	泌尿生殖系 病	8.58	1.56	内分泌营养 和代谢疾病	6.19	1.17
9	精神障碍	5.19	0.95	肺结核	2.89	0.55
10	神经系病	4.60	0.84	精神障碍	2.34	0.44
	十种死因合计		92.03	十种死因合计		91.87

(2006中国卫生统计提  
要)

### 第三节 流行病学的原理和应用

2003年中国居民慢性病患者率(‰)及疾病构成(%)

顺位	城市		农村			
	疾病	患病率	构成	疾病	患病率	构成
1	高血压	54.7	22.8	高血压	16.4	13.6
2	糖尿病	16.3	6.8	胃肠炎	10.5	8.7
3	脑血管病	13	5.4	类风湿关节炎	8.7	7.2
4	缺血性心脏病	12.4	5.2	慢性阻塞性肺病	7.3	6
5	胃肠炎	9.8	4.1	胆结石胆囊炎	4.7	3.9
6	胆结石胆囊炎	8.5	3.5	脑血管病	4.4	3.7
7	类风湿关节炎	8.4	3.5	椎间盘疾病	4	3.3
8	慢性阻塞性肺病	8.2	3.4	消化性溃疡	3.8	3.2
9	椎间盘疾病	8.1	3.4	缺血性心脏病	2	1.6
10	消化性溃疡	3.4	1.4	糖尿病	1.9	1.6

(第三次国家卫生服务调查结果)

## 第三节 流行病学的原理和应用

### 2003年27种法定报告传染病发病率及死亡率

疾病名称 Diseases	发病率 Incidence Rate (1/100 000)	死亡率 Death Rate (1/100 000)	病死率(%) Deaths per 100 Patients
总计 Total	192.18	0.48	0.25
鼠疫 The Plague	0.00	0.00	7.69
霍乱 Cholera	0.02	0.00	0.41
病毒性肝炎 Viral Hepatitis	68.55	0.08	0.12
痢疾 Dysentery	34.52	0.02	0.05
伤寒副伤寒 Typhoid & Paratyphoid Fever	4.17	0.00	0.06
艾滋病 AIDS	0.08	0.03	33.10
淋病 Gonorrhea	14.09	0.00	0.00
梅毒 Syphilis	4.50	0.00	0.05
脊髓灰质炎 Poliomyelitis	0.00	0.00	0.00
麻疹 Measles	5.55	0.01	0.11
百日咳 Pertussis	0.41	0.00	0.05
白喉 Diphtheria	0.00	0.00	33.33
流脑 Epidemic Encephalitis	0.19	0.01	5.48
猩红热 Scarlet Fever	0.75	0.00	0.01
出血热 Hemorrhage Fever	1.68	0.01	0.76
狂犬病 Hydrophobia	0.15	0.15	97.20
钩端螺旋体病 Leptospirosis	0.13	0.00	3.33
布氏杆菌病 Brucellosis	0.48	0.00	0.00
炭疽 Anthrax	0.04	0.00	1.66
斑疹伤寒 Typhus Fever	0.30	0.00	0.05
乙脑 Encephalitis B	0.58	0.03	4.66
黑热病 Kala-Azar	0.01	0.00	0.00
疟疾 Malaria	3.00	0.00	0.14
登革热 Dengue Fever	0.01	0.00	0.00
新生儿破伤风 Newborn Tetanus	0.18	0.03	14.51
肺结核 Pulmonary Tuberculosis	52.36	0.08	0.16
传染性非典型肺炎 SARS	0.40	0.03	6.55

注：新生儿破伤风发病率和死亡率单位为1‰。

### 第三节 流行病学的原理和应用

#### 1975—2003年疾病发生报告

发现年份	疾病	发现年份	疾病	发现年份	疾病
1975	5号病 ( 微小病毒 )	1982	莱姆病	1991	委内瑞拉出血热
1976	急性小肠结肠炎 ( 隐孢子虫 )	1983	艾滋病	1991	非典型巴克虫病
1977	埃博拉出血热	1983	消化道溃疡病	1992	地方性流行性霍乱
1977	军团病 ( 军团菌 )	1983	肺炎衣原体病	1992	猫抓病
1977	肾综合征出血热 ( 汉坦病毒 )	1984	东方斑点病	1992	环孢子虫病
1977	丁型肝炎	1986	疯牛病	1993	汉坦病毒肺综合征
1980	T细胞淋巴瘤	1988	突发性玫瑰疹	1994	巴西出血热
1981	中毒性休克 综合征	1989	人埃立克体病	1995	庚型肝炎
1982	O157 : H7	1989	丙型肝炎	1997	禽流感
1982	毛细胞白血病	1990	戊型肝炎	2003	SARS、西尼罗、 猴痘

## 第三节 流行病学的原理和应用

### (二) 突发事件的应急与处理

- SARS

- 人感染猪链球菌病

# 突发事件的应急与处理

- SARS
- 人感染猪链球菌病
- Zika病毒(寨卡病毒)

广东省输入性寨卡病毒感染病例 **2016-02-29**

广东省卫生和计划生育委员会通报，广东新增一例输入性寨卡病毒感染病例。至此，广东报告输入性寨卡病毒感染病例已达**4**例。

**Zika**是乌干达语，意思是杂草，国内被翻译成“寨卡”或“兹卡”。这种**1947**年在非洲乌干达发现的病毒，因在美洲多国爆发而引起恐慌。

**Zika**病毒为黄病毒的一种，**1947**年，科学家在乌干达用猴子研究黄热病，其中一只猴子突然出现发热的症状，由此分离出**Zika**病毒。

**1954**年首次证实人被感染

**1954**年尼日利亚首先证实了**3**例人类**Zika**病毒感染病例。但这种病毒以前很少感染人类，从病毒被发现至**2007**年以前，被证实的人类感染病例仅**14**例。

该病毒最早于**1947**年偶然通过黄热病监测网络在乌干达寨卡丛林的恒河猴中发现，随后于**1952**年在乌干达和坦桑尼亚人群中发现。该病毒活动一直比较隐匿，仅在赤道周围的非洲、美洲、亚洲和太平洋地区有寨卡病毒感染散发病例。

最早一次暴发流行是**2007年**发生在西太平洋密克罗尼亚群岛的雅铺岛，更大的一次流行于**2013年-2014年**发生在大洋洲的法属波利尼西亚，感染了约**32000人**。

伊蚊还传播黄病毒科中的另外三种病毒，包括登革热病毒、基孔肯雅病毒和黄热病毒，也主要在热带和亚热带地区流行。几十年前，非洲的研究者注意到伊蚊传播的寨卡病毒疫情莫名其妙地跟随伊蚊传播基孔肯雅病毒疫情之后。类似的规律开始于**2013年**，当基孔肯雅病毒从西到东传播时，寨卡病毒紧跟而来。**2014年2月**，智利在复活节岛发现了寨卡病毒感染的首位本土病例。**2015年5月**，巴西开始出现寨卡病毒感染疫情。

截止2016年1月26日，有24个国家和地区有疫情报道，有蔓延全球之势。2016年5月15日，北京报告首例寨卡病例。2016年9月7日，新加坡境内感染的寨卡确诊病例总数已达283起。2016年9月，美国过敏和传染病研究所科研人员研制出DNA疫苗，成功阻止猕猴感染寨卡病毒。

2016年1月16日，一名在夏威夷出生的小头症新生儿被确认感染了寨卡病毒，这是美国首次在本土出生的新生儿中发现这种病毒，而孩子的母亲说她是去年前往巴西时感染了寨卡病毒。

中国科学院遗传与发育生物学研究所发现“用玻璃纤维针将寨卡病毒直接注入正在发育的小鼠胚胎中，3天后发现寨卡病毒增加了300多倍，而且病毒直接感染神经干细胞，抑制了神经干细胞的生长和分化。”5天之后，小鼠胚胎的“脑部”神经元开始大量死亡，“对小鼠的脑部进行了解剖，发现脑腔变大、脑皮层变薄，表现为典型的小头畸形”。

2015年10月至2016年1月16日，巴西新生儿小头症疑似病例已达3893例。

2016年的170535病例。

2017年1至4月15日，巴西共纪录7911宗感染寨卡病毒病例，相较于减少95.4%。

2017年1月12日巴西卫生部宣布，因寨卡和小头症而在全国引发的公共卫生紧急事件告终。

# 例、广东省SARS疫情的爆发调查

**2002.12.15**日黄杏初入河源市人民医院（**12.5**在深圳做厨师发病回家、入院）**12.18**转军区总院。

**2002.12.18** 河源郭仕城(**13**日发病、**15**日入院)转至呼研所

**12.16** 河源1实习医生，**25、26**日**3**护士和**1**医生发病

**2002.12.25** 钟南山院士会诊“实变”“传染性肺炎”？

**2003.1.2** 河源再发生**2**医务人员染病！当地发生风潮。

**2003.1.2** 卫生厅专家组赴河源调查、会诊。

**2003.1.2**练祖军(厨师**12.26**发病)入中山市中医院

**2003.1.5**郑永强(厨师**2003.1.1**发病)入中山市中医院

**2003.1.4**日~**19**日医务人员**11**人、陪护和家属**13**人染病。

**2003.1.21** 卫生厅专家组赴中山调查、会诊。

**23**日命名“非典型性肺炎 **AP**”，并制定临床诊断标准

1. 核实诊断，确实爆发；

2. 制定诊断标准； 分布？可能的病因假说？ H5N1？

**2003.1.2** 广州市出现首例本市AP，31日“毒王”入中山二、三院。

**2003.2.2**（年初二）广州出现风潮！

**2003.2.3** 成立广东省“抗非典”**专家指导小组**。

**2003.2.11** 广东省首次公布AP病例305例。

**2003.2.18** 中国预科院洪涛院士等在非典尸检肺标本中检测到衣原体包涵体。

钟院士及广东医学专家否定衣原体是AP致病微生物的结论！

提出“抗炎、抗病毒、大剂量激素和机械通气”综合治疗AP方案！

3月中，**JcLu** 与中科院合作进行病毒分离，但未成功

**2003.4.16** WHO宣布AP病因是SARS冠状病毒！

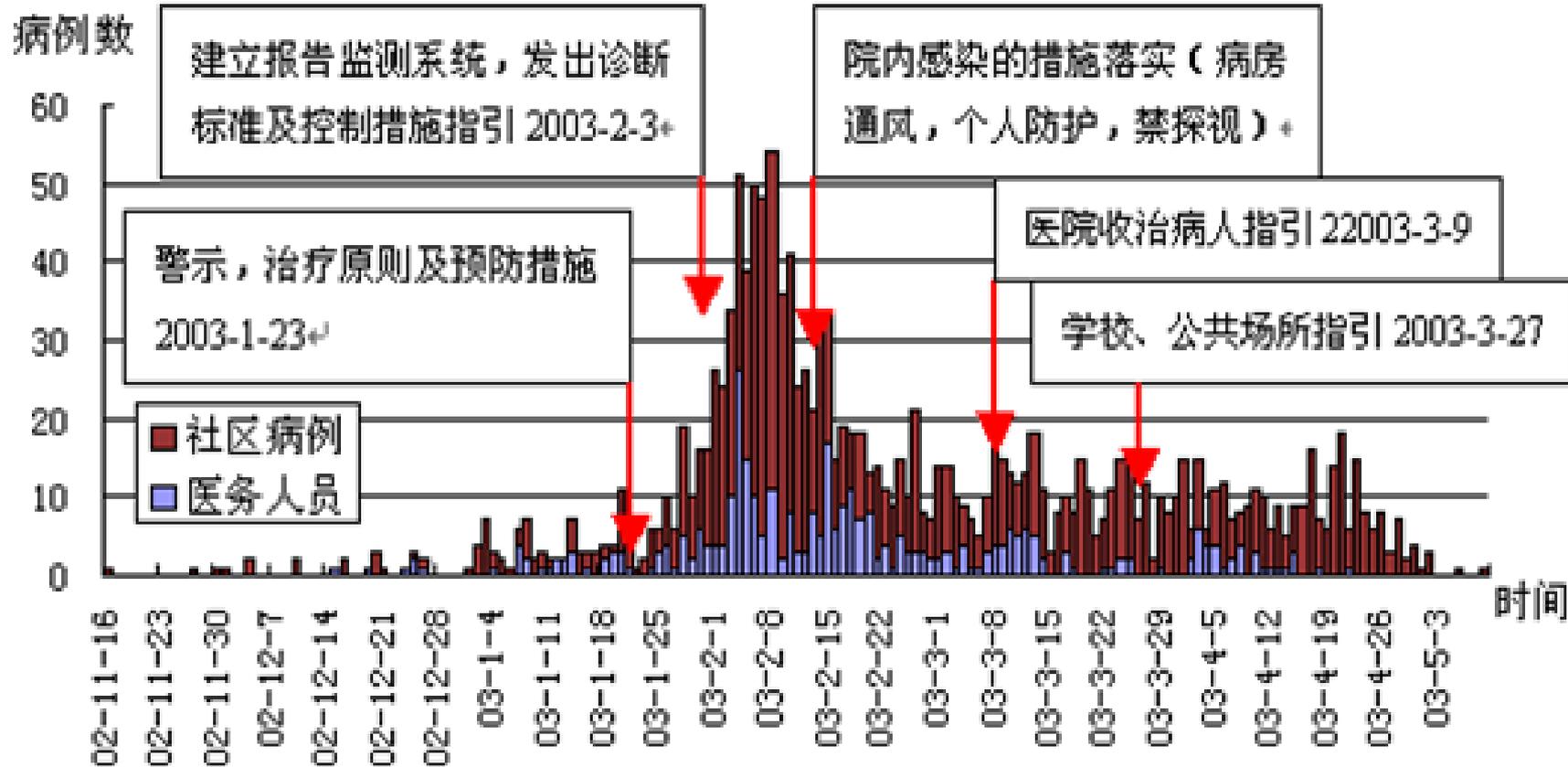
4月中，**JcLu**等提出可能与野生动物有关的假设。

5月13~15日，**JcLu**等赴河源、中山、江门现场流调、采集野生动物。

**2003.5.23** 深圳在果子狸中检测SARS样病毒！

下一步该做些什么？





**图1-3 广东省SARS病例发病时间分布**

截止6月10日北京市SARS病例发病时间分布情况

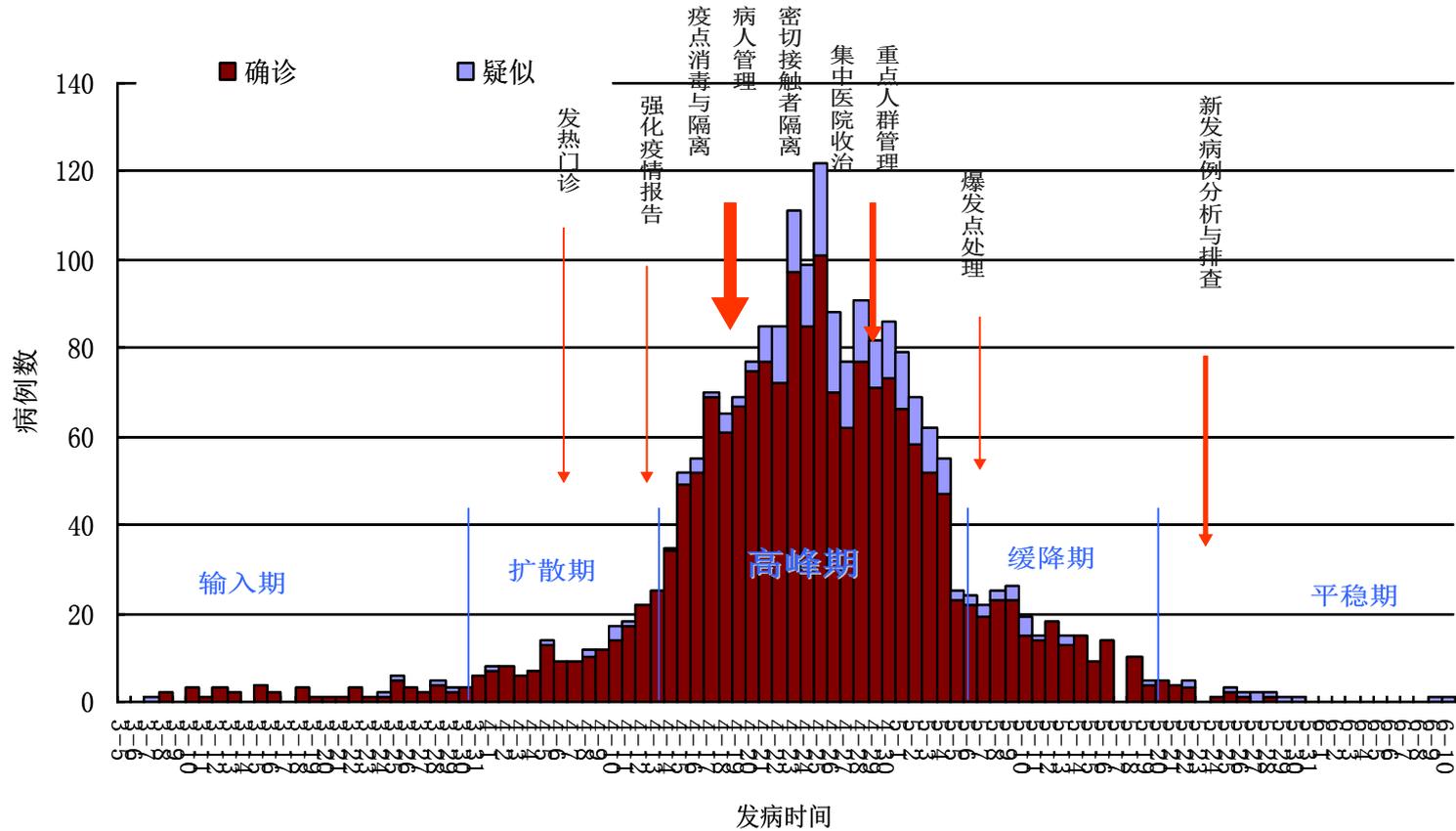


图1-4 截止6月10日北京市SARS病例发病时间分布情况

## 第三节 流行病学的原理和应用

### (三) 疾病相关监测

#### ■ 监测目的

- 描述现状
- 应急反应
- 决策依据
- 干预评价

#### ■ 监测类型

- 疾病监测 ( 发病、死亡 )
- 生物学监测 ( 全血、血浆、血清、唾液及液..... )
- 行为监测 ( 吸烟、饮酒、锻炼、性行为、毒..... )
- 环境监测 ( 自然环境、社会环境 )
- 虫媒监测 ( 鼠、蚊..... )

## 第三节 流行病学的原理和应用

### ■ 我国的监测系统

#### ● 第一阶段 ( 20世纪50年代 ~ )

全国法定传染病疫情报告系统 (1950年)

#### ● 第二阶段 ( 20世纪70年代后期 ~ )

传染病监测 ( 单病监测系统 )

出生、死亡监测

综合疾病监测系统 ( 1980年 )

#### ● 第三阶段 ( 20世纪80年代后期 ~ )

传染病监测                      出生、死亡监测

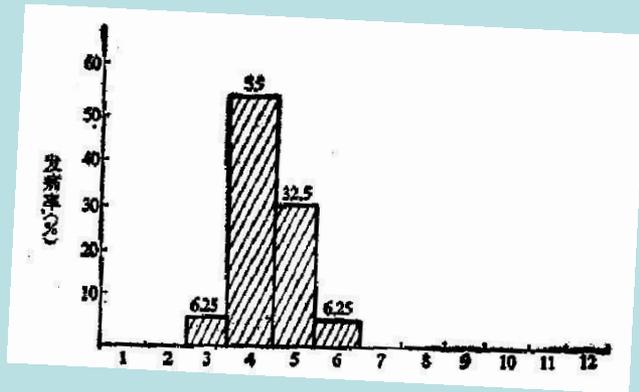
慢性非传染性疾病监测        行为监测

#### ● 第四阶段 ( 21世纪初 ~ )

整合：国家公共卫生监测体系

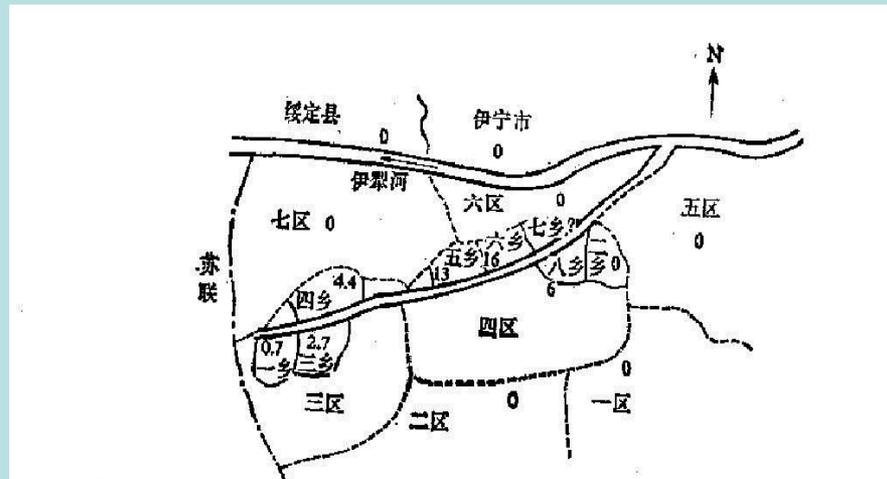
### 第三节 流行病学的原理和应用

#### (四) 疾病和危险因素研究



锡伯族

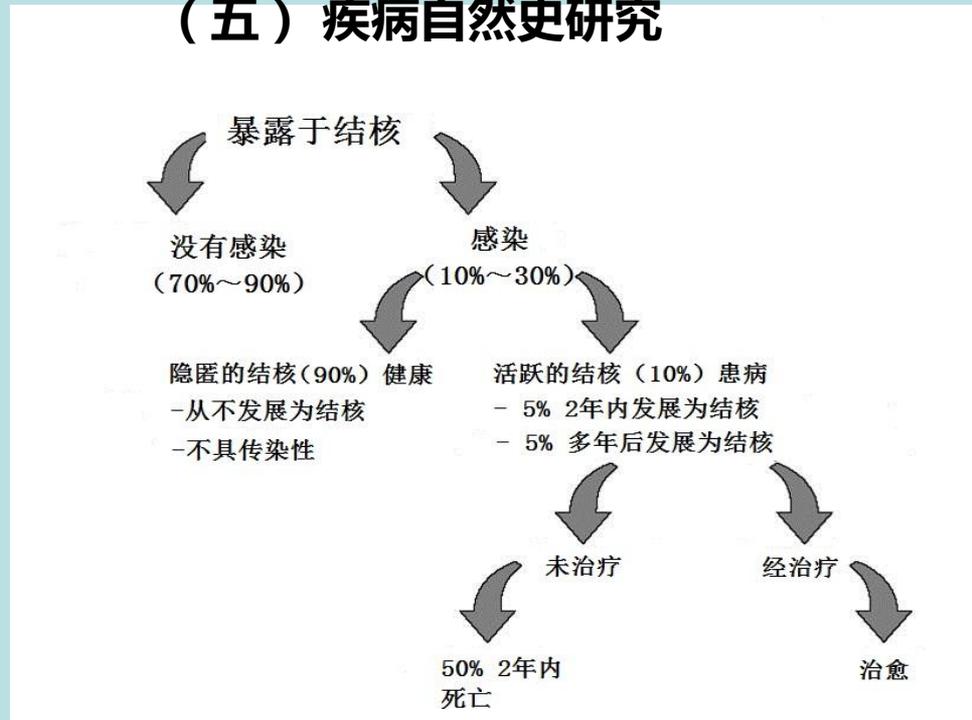
察布查尔病 - 米送乎乎 (1958年)



肉毒杆菌引起的肉毒中毒

## 第三节 流行病学的原理和应用

### (五) 疾病自然史研究



### 结核传染的疾病自然史

## 第三节 流行病学的原理和应用

### (六) 疾病防治效果的临床评价

RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL, RCT  
随机对照试验

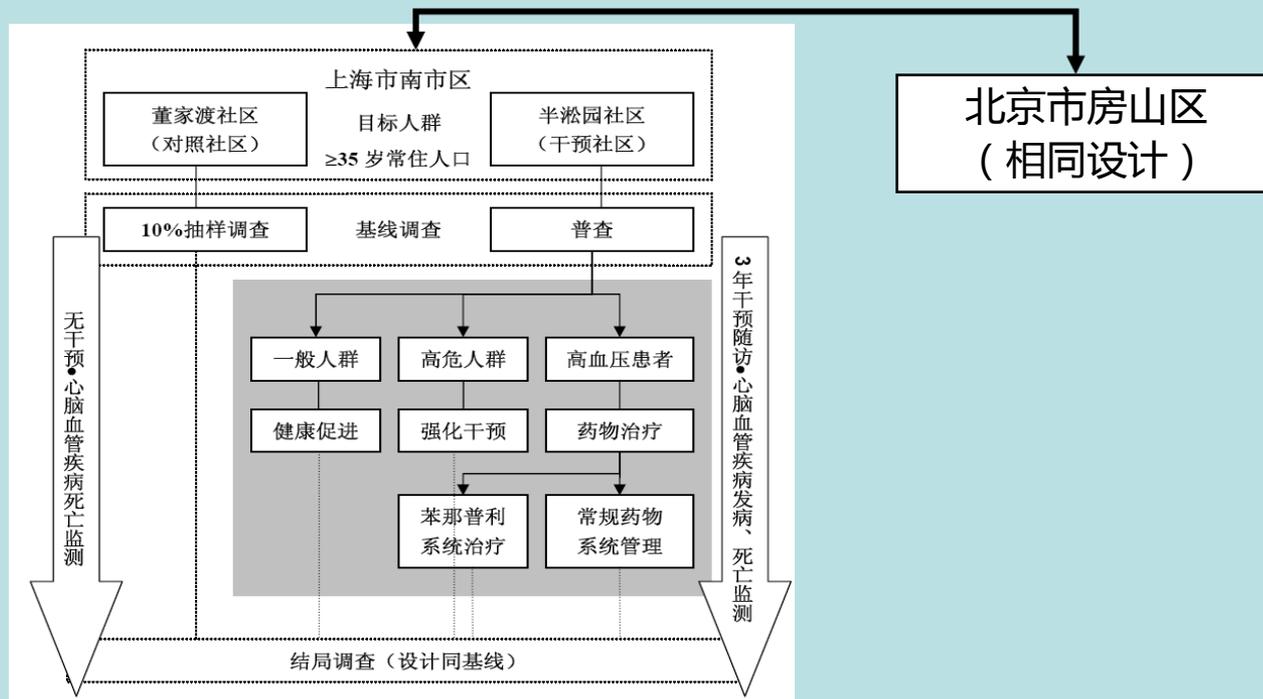


EVIDENCE BASED MEDICINE  
循证医学

流行病学→循证医学  
“生产”证据的科学方法  
决策过程中利用证据所必需的知识技能

### 第三节 流行病学的原理和应用

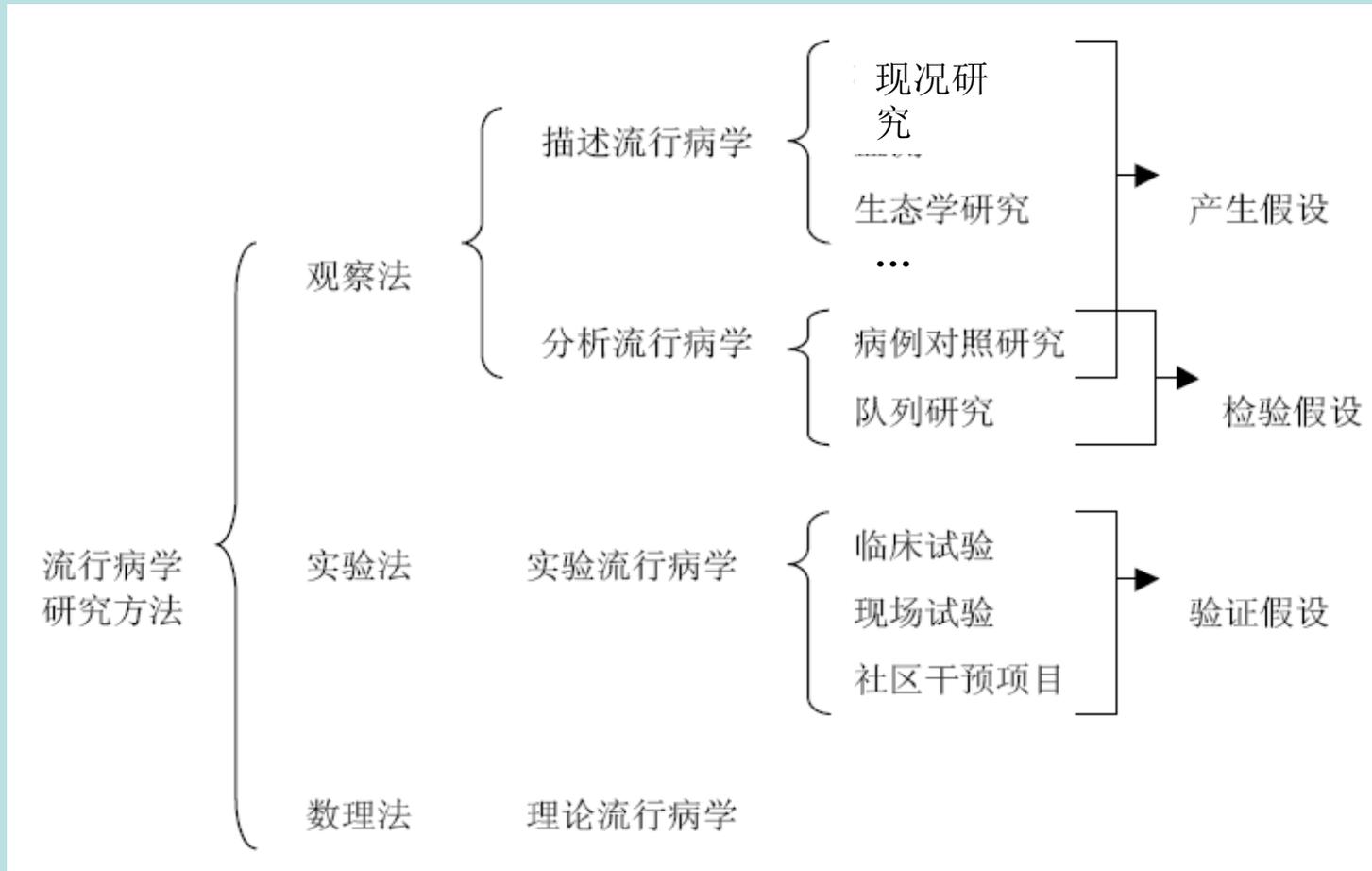
## COMMUNITY INTERVENTION PROGRAM, CIP 社区干预项目



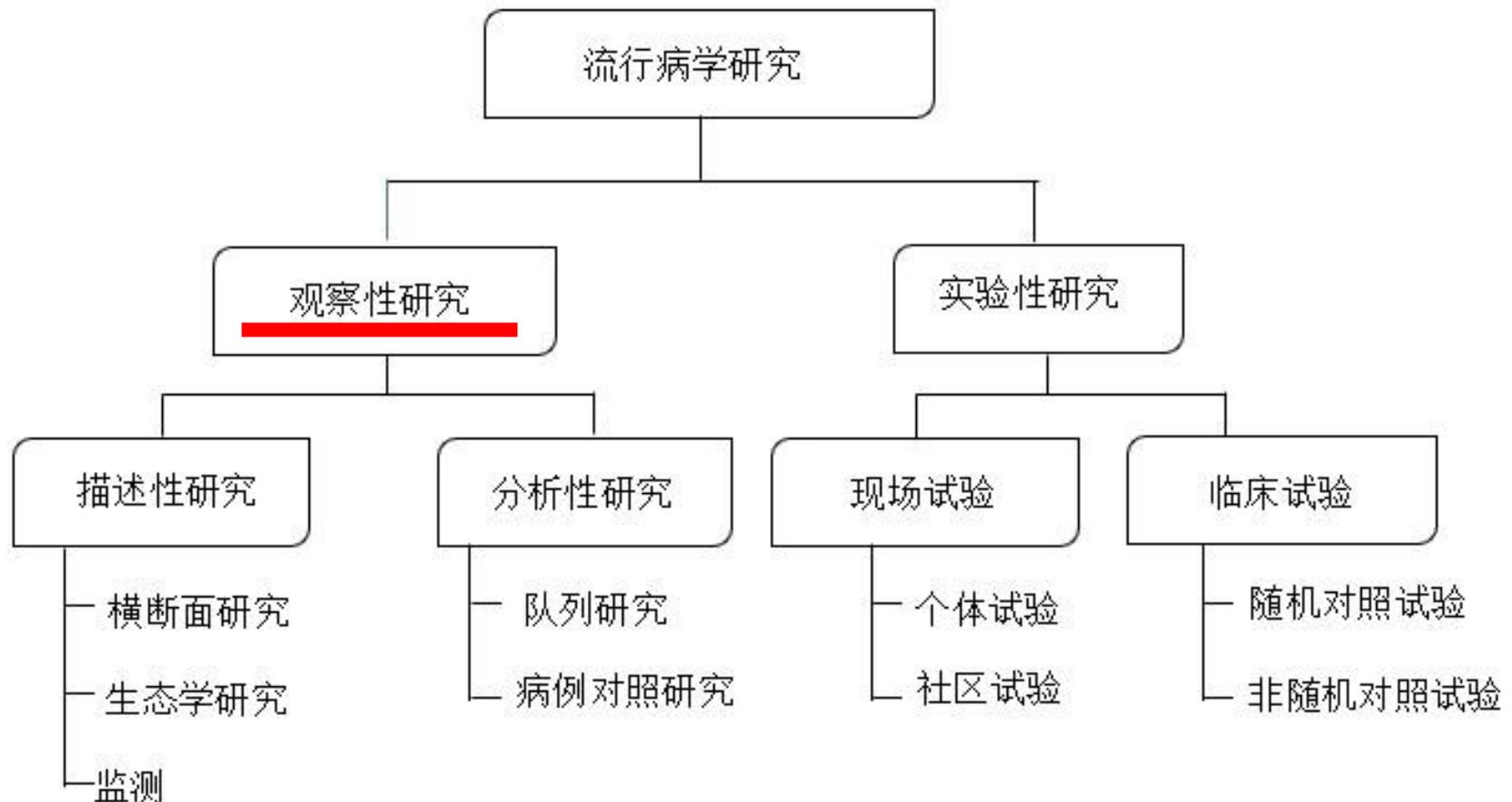
“原发性高血压社区综合防治” 研究设计框架

## 第四节 流行病学的研究方法

## 第四节 流行病学的研究方法



# 五、流行病学研究的主要方法



## 第五节 流行病学特征

## 第五节 流行病学特征

- 群体的特征
- 对比的特征
- 概率论和数理统计学的特征
- 社会心理的特征
- 预防为主的特征
- 发展的特征

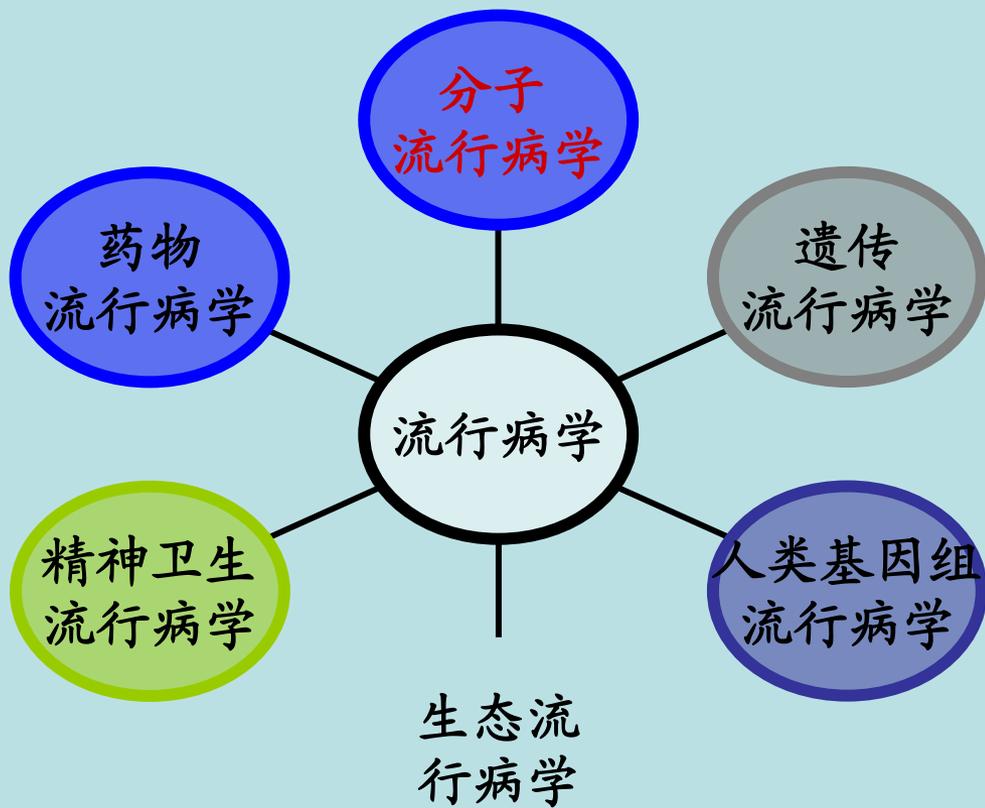
## 第六节 与其他学科的关系及展望

## 第六节 与其他学科的关系及展望

### (一) 应用领域的扩展



## 新的分支学科

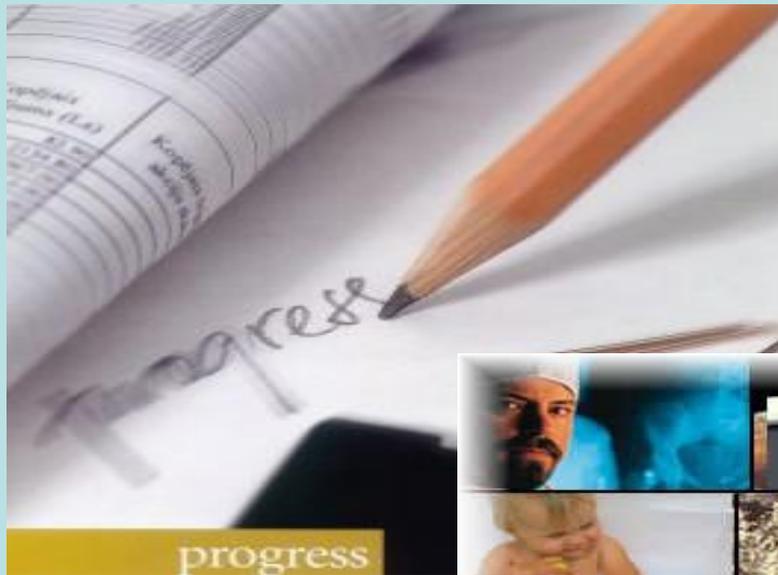


## 第六节 与其他学科的关系及展望

### (三) 挑战与展望

- 宏观与微观并举
- 传染病和非传染病并重
- 重视人群健康和生活质量研究
- 发展应急和现场流行病学
- 重视流行病学研究中的伦理学问题
- 强化流行病学在循证实践中的作用

# 流行病学



发展



变化

# 本章的关键知识点

- 1、流行病学的定义
- 2、流行病学的特点或特征
- 3、流行病学的应用
- 4、流行病学的研究方法
- 5、科赫准则

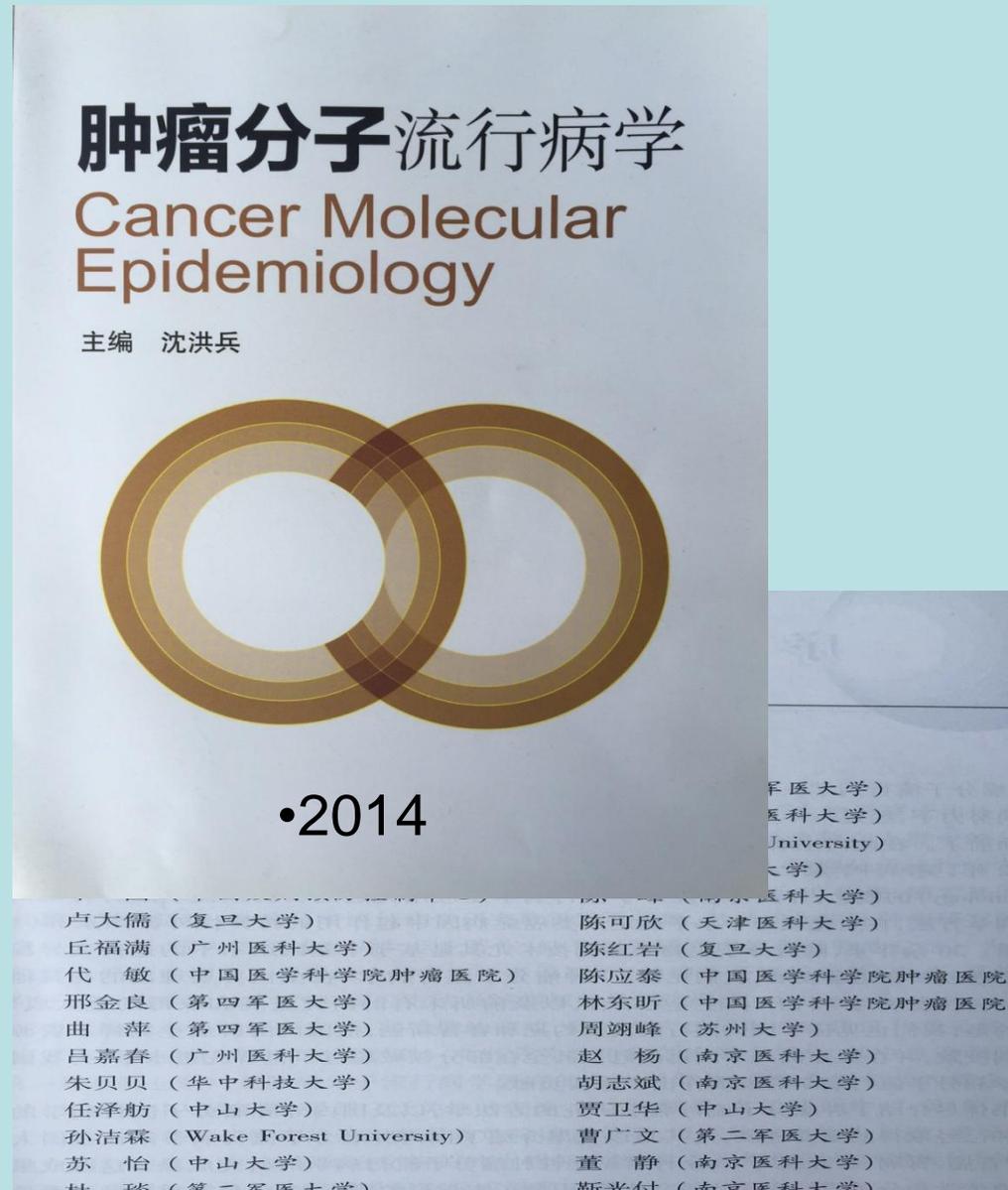
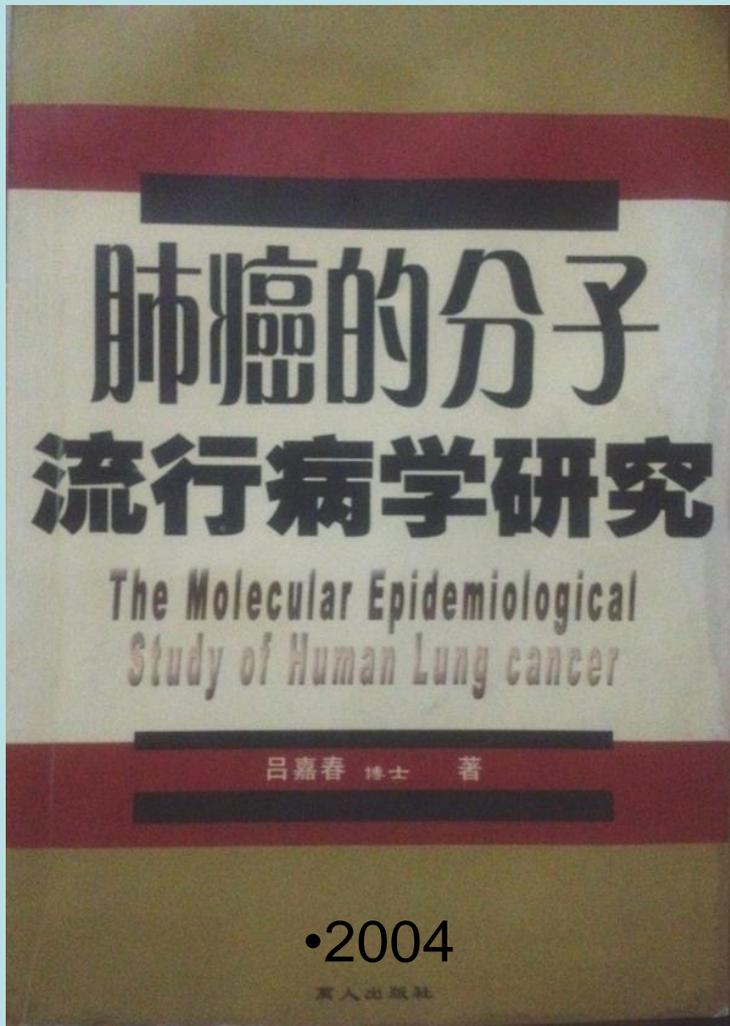
我的研究方向：

## 分子流行病学/呼吸疾病流行病学

### 国内分子流行病学发展历史

- 1985年开始，将分子生物学研究中一些技术应用于流行病中疾病诊断以及追踪传染源的调查研究（郭存三）
- 从1992年《中华流行病学杂志》介绍分子流行病学的产生、定义、研究内容、研究手段及其应用（段广才）
- ...
- 2002年起，广州医学院招收分子流行病学的研究生，全国最早
- 2009年起，广州医科大学招收分子流行病学/呼吸疾病流行病学博士研究生。同时招收博士后。

•We are involving...



# •We are involving...



## 编审者 (按姓氏笔画排序,\*者为“编委会成员”)

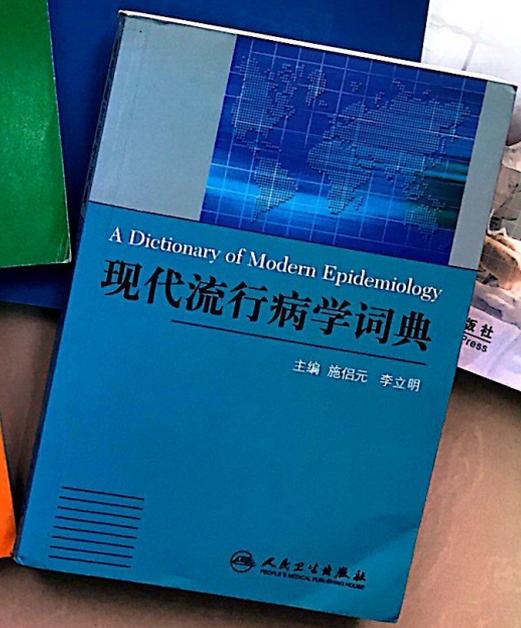
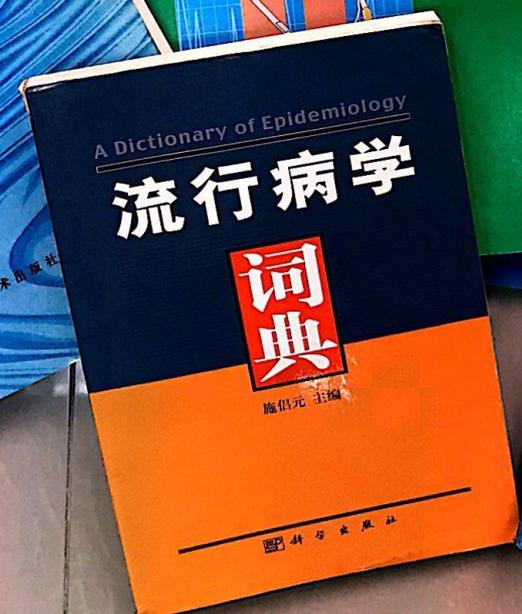
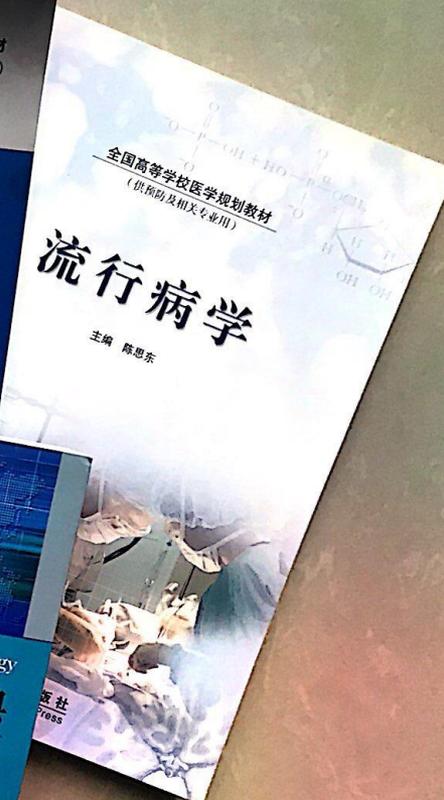
- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 马 钰 (陕西省疾病预防控制中心)       | 张 毅*(郑州大学第一附属医院)        |
| 马小红 (四川大学华西医院)          | 张 耀 (陆军军医大学)            |
| 王 波 (空军军医大学)            | 张顺祥 (深圳市疾病预防控制中心)       |
| 王安辉 (空军军医大学)            | 陆一涵 (复旦大学公共卫生学院)        |
| 王素萍*(山西医科大学)            | 陈 清*(南方医科大学)            |
| 龙 泳*(空军军医大学)            | 邵中军*(空军军医大学)            |
| 冯永亮*(山西医科大学)            | 易 芳 (四川大学华西公共卫生学院)      |
| 吕嘉春*(广州医科大学)            | 易彬堂 (沈阳经开区环保局)          |
| 任泽勋*(中山大学公共卫生学院)        | 赵小宁*(美国赛西纳医学中心)         |
| 邬惟为 (山西医科大学)            | 胡 妮 (西安市疾病预防控制中心)       |
| 刘殿武*(河北医科大学)            | 胡 皓 (空军军医大学)            |
| 闫永平*(空军军医大学)            | 姜庆五*(复旦大学公共卫生学院)        |
| 孙长生 (空军军医大学)            | 贾雷立 (中国人民解放军疾病预防控制中心中心) |
| 苏海霞 (空军军医大学)            | 夏结来*(空军军医大学)            |
| 李 峰 (郑州大学第一附属医院)        | 党小荣*(空军军医大学)            |
| 李 曼 (河北医科大学)            | 徐宇仙 (中国医师学会)            |
| 李广林*(陕西师范大学)            | 徐望红*(复旦大学公共卫生学院)        |
| 李佳圆*(四川大学华西公共卫生学院)      | 徐德忠*(空军军医大学)            |
| 杨 义*(成都中医药大学)           | 高 洁*(空军军医大学)            |
| 杨 磊 (河北医科大学)            | 曹秀堂 (中国人民解放军总医院第一医学中心)  |
| 杨艳芳 (四川大学华西公共卫生学院)      | 梁 洁 (空军军医大学)            |
| 杨超杰 (中国人民解放军疾病预防控制中心中心) | 扈庆华 (深圳市疾病预防控制中心)       |
| 吴开春*(空军军医大学)            | 惠宏襄 (美国赛西纳医学中心)         |
| 谷冬晴 (陆军军医大学)            | 曾子倩*(陆军军医大学)            |
| 宋宏彬*(中国人民解放军疾病预防控制中心中心) | 雷小英 (空军军医大学)            |
| 张 本*(陆军军医大学)            | 雷立健*(山西医科大学)            |
| 张 萍 (山西医科大学)            | 雷念东*(加拿大卫生部传统中医咨询委员会)   |
| 张 磊 (空军军医大学)            |                         |

## 秘 书

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 张景霞 (空军军医大学) | 王 波(兼) (空军军医大学) |
| 史晓红 (山西医科大学) | 邬惟为(兼) (山西医科大学) |
| 张维璐 (空军军医大学) |                 |

批准号	负责人	申请单位	项目名称
30200235	吕嘉春	广州医科大学	DNA损伤的识别分子在肺癌发生中的作用
30371196	吕嘉春	广州医科大学	芳香烃受体(AhR)介导二恶英致癌机制的研究
30671813	吕嘉春	广州医科大学	Pin1基因启动子的遗传变异与肺癌环境危险因素的交互作用
30872178	吕嘉春	广州医科大学	NBS1基因功能性遗传变异的证实与人群肺癌易感性研究
81072366	吕嘉春	广州医科大学	WWOX基因拷贝数和单核苷酸遗传变异影响人群肺癌发病的分子流行病学研究
81273149	吕嘉春	广州医科大学	MKK7基因编码区罕见遗传变异对人群肺癌发病和预后的影响
81473040	吕嘉春	广州医科大学	长链非编码RNA FENDRR拷贝数变异调控Snail1基因影响人群肺癌发病和预后的研究
81673267	吕嘉春	广州医科大学	假基因GOLGA2P10拷贝数变异调控癌基因GOLGA2与人群肺癌发生发展的关联及其分子机制研究
81872694	吕嘉春	广州医科大学	Alu序列的indel遗传变异影响circRNA0050386剪接在肺癌发生发展的作用及机制研究

关闭



RESEARCH ARTICLE

Open Access

# The evidence of indirect transmission of SARS-CoV-2 reported in Guangzhou, China



Chaojun Xie<sup>1,2†</sup>, Hongjun Zhao<sup>1,3†</sup>, Kuibiao Li<sup>1,2†</sup>, Zhoubin Zhang<sup>1,2†</sup>, Xiaoxiao Lu<sup>4</sup>, Huide Peng<sup>5</sup>, Dahu Wang<sup>1,2</sup>, Jin Chen<sup>5</sup>, Xiao Zhang<sup>1,2</sup>, Di Wu<sup>1,2</sup>, Yuzhou Gu<sup>1,2</sup>, Jun Yuan<sup>1,2</sup>, Lin Zhang<sup>1,2\*</sup> and Jiachun Lu<sup>1,3\*</sup>

## Abstract

**Background:** More than 2 months have passed since the novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) first emerged in Wuhan, China. With the migration of people, the epidemic has rapidly spread within China and throughout the world. Due to the severity of the epidemic, undiscovered transmission of COVID-19 deserves further investigation. The aim of our study hypothesized possible modes of SARS-CoV-2 transmission and how the virus may have spread between two family clusters within a residential building in Guangzhou, China.

**Methods:** In a cross-sectional study, we monitored and traced confirmed patients and their close contacts from January 11 to February 5, 2020 in Guangzhou, China, including 2 family cluster cases and 61 residents within one residential building. The environmental samples of the building and the throat swabs from the patients and from their related individuals were collected for SARS-CoV-2 and tested with real-time reverse transcriptase polymerase chain reaction (RT-PCR). The relevant information was collected and reported using big data tools.

**Results:** There were two notable family cluster cases in Guangzhou, which included 3 confirmed patients (family No.1: patient A, B, C) and 2 confirmed patients (family No.2: patient D, E), respectively. None of patients had contact with other confirmed patients before the onset of symptoms, and only patient A and patient B made a short stop in Wuhan by train. Home environment inspection results showed that the door handle of family No.1 was positive of SARS-CoV-2. The close contacts of the 5 patients all tested negative of SARS-CoV-2 and in good health, and therefore were released after the official medical observation period of 14-days. Finally, according to the traceability investigation through applying big data analysis, we found an epidemiological association between family No.1 and family No.2, in which patient D (family No.2) was infected through touching an elevator button contaminated by snot with virus from patient A (family No.1) on the same day.

**Conclusions:** Contaminants with virus from confirmed patients can pollute the environment of public places, and the virus can survive on the surface of objects for a short period of time. Therefore, in addition to the conventional droplet transmission, there is also indirect contact transmission such as snot-oral transmission that plays a crucial role in community spread of the virus.

**Keywords:** Novel coronavirus disease, Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, Snot-oral transmission, Indirect transmission

# COVID-19: asymptomatic carrier transmission is an underestimated problem

Hongjun Zhao<sup>1</sup> , Xiaoxiao Lu<sup>2</sup>, Yibin Deng<sup>3</sup>, Yujin Tang<sup>3</sup> and Jiachun Lu<sup>1</sup>

## Commentary

**Cite this article:** Zhao H, Lu X, Deng Y, Tang Y, Lu J (2020). COVID-19: asymptomatic carrier transmission is an underestimated problem. *Epidemiology and Infection* **148**, e116, 1–3. <https://doi.org/10.1017/S0950268820001235>

Received: 21 May 2020

Revised: 29 May 2020

Accepted: 4 June 2020

## Key words:

Asymptomatic carrier; COVID-19; infectivity of asymptomatic; proportion of asymptomatic; SARS-CoV-2

## Author for correspondence:

Jia-chun Lu, E-mail: [jclu@gzhu.edu.cn](mailto:jclu@gzhu.edu.cn)

<sup>1</sup>State Key Lab of Respiratory Disease, Institute for Public Health, School of Public Health, The First Affiliated Hospital, Guangzhou Medical University, Guangzhou, China; <sup>2</sup>Department of English and American Studies, Faculty of Languages and Literatures, Ludwig Maximilian University, Munich, Germany and <sup>3</sup>Department of Infectious Disease, The Affiliated Hospital of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise, China

## Abstract

At the present time, COVID-19 is spreading rapidly [1]. The global prevention and control of COVID-19 is focused on the estimation of the relevant incubation period, basic reproduction number ( $R_0$ ), effective reproduction number ( $R_t$ ) and death risk. Although the prevention and control of COVID-19 requires a reliable estimation of the relevant incubation period,  $R_0$ ,  $R_t$  and death risk. Another key epidemiological parameter-asymptomatic ratio that provides strength and range for social alienation strategies of COVID-19, which is widely defined as the proportion of asymptomatic infections among all disease infections. In fact, the ratio of asymptomatic infection is a useful indicator of the burden of disease and a better measurement of the transmissibility of the virus. So far, people have not paid enough attention to asymptomatic carriers. The asymptomatic carriers discussed in this study are recessive infections, that is, those who have never shown symptoms after onset of infection. We will discuss three aspects: detection, infectivity and proportion of healthy carriers.

# Most important for you

- Object
- Hypothesis
- Methods and materials
- Results (primary and second outcomes)
- Discussion (explain what your findings are novel and useful)
- Write out as a manuscript → paper

**Thanks for your attention !**

**谢谢！**