

现代传染病监测

中国预防医学科学院流行病学微生物学研究所 曾光 郑锡文

内容提要

疾病监测是长期地、连续地收集、核对、分析疾病的动态分布及其影响因素的资料，将信息及时传达给一切应当知道的人，以便随时采取干预措施。本讲详细阐述了上述疾病监测的定义，列举了传染病监测的内容。介绍了传染病监测的四个系统：国家法定报告的传染病报告系统；以实验室为基础的监测系统；以医院为基础的监测系统和以人群为基础的监测系统。并就各种传染病监测共同涉及的概念逐一做了说明，这些概念包括：主动监测与被动监测，实际病例与监测病例，常规报告系统与哨兵医生报告系统，监测的直接指标与间接指标，稀型调查与密型调查，监测静态人群与动态人群等。

前言

现代传染病控制工作包括两项最基本的内容，即传染病监测和制定与实施控制对策。我国现行的全国法定报告传染病疫情报告及反馈系统始建于1950年，为最重要、最基本的传染病宏观监测系统。七十年代后期，西方国家疾病监测的概念开始传入我国，自1978年开始，我国陆续建立了流感、乙型脑炎、流脑、副霍乱、流行性出血热、鼠疫、钩端螺旋体病等各单病种的监测系统。将全国范围的传染病疫情报告与重点地区的传染源及疫源地的监测，以及对重点人群的病原学及血清学监测相结合，大大提高了我国传染病监测和控制的能力。1980年由中国医学科学院流行病学微生物学研究所（现中国预防医学科学院流行病学微生物学研究所）牵头，在我国建立了长期综合疾病监测系统，开展了以传染病为主并逐渐增加非传染病内容的监测工作，目前该监测系统的疾病监测点已达71个，监测人口达1千万人，约占我国总人口的1%。

在我国疾病监测工作蓬勃发展的大好形势下，有必要强调对疾病监测新概念与新理论的引进与研究，

使之与目前形势相适应，并用于指导我国疾病监测工作的实践。

本文中笔者结合数年来从事全国传染病疫情分析统计工作的体会以及近年对美国传染病监测系统的考察结果，撰写本文，以供我国从事传染病监测的同志工作时参考。

疾病监测的定义

什么是疾病监测？从事公共卫生工作的人都应迅速准确地做出回答。两年前，笔者陪同一位外国流行病学专家到我国某地考察。当地一位公卫医师向外宾介绍情况时说：“我市从五十年代起即建立了传染病报告系统，目前正在筹备开展疾病监测工作。”这位公卫医师的上述介绍使外国专家感到诧异。原因在于，在国外传染病疫情报告本身即被认为是传染病监测的组成部分，因此该地五十年代起就已经开展了疾病监测工作了。而这位医师没有认识到传染病报告正是疾病监测最基本最重要的内容。他所说的筹备开展疾病监测工作，是指准备在该地建立综合疾病监测点，即疾病监测内容的丰富与深化。显然，这位医师对疾病监测的概念还不清楚。

国内外流行病学专家曾对疾病监测做过很多内容大同小异的定义和解释〔1~3〕，因篇幅所限在此不予重述。参考这些定义和解释，我们认为疾病监测是长期地、连续地收集、核对、分析疾病的动态分布及影响因素的资料，将信息及时传达给一切应当知道的人，以便随时采取干预措施。

对这一定义概括的主要内涵，可做如下解释：

1. 强调长期地、连续地收集疾病的动态资料，唯此才能及时发现疾病分布及其影响因素的变化。要做到这一点，首先要建立健全监测组织。疾病的动态分布，不仅指疾病的时间动态分布，也包括从健康到发病的动态分布和地域的分布。其影响因素包括影响疾病发生的自然因素和社会因素。作到随时了解动态，掌握疾病运动的规律。要达到做一点必须制定并

执行严格的监测计划。

2.对收集的资料要做认真核对和分析,对资料经过去粗取精才能归纳出有用的信息。

3.要及时上报和反馈信息,使一切应该了解信息的人都能迅速地知道。这一点十分重要,而我国学者在对疾病监测的定义和解释中对这一点强调不够,对其在疾病监测活动中的重要性也重视不够。有很多重要的信息一年过后才流通一次,而且疾病监测信息的流通也不尽合理,很多应该知道信息的人得不到或者不能及时得到,致使疾病监测资料的利用事倍功半。要解决这一问题并非很难,只要能引起各级疾病监测系统有关人士的高度重视便会迎刃而解。

另外需特别强调疾病监测是手段而不是最终目的,其最终目的是控制疾病流行。认真做到上述1至3点,就有可能通过疾病监测随时激发采取适宜的预防措施,控制疾病流行。

传染病的监测内容

传染病防治工作是我国卫生防病工作的重点,很多重要的传染病被列为国家法定报告传染病,要求限期上报。传染病有传染性,存在隐性感染和病原携带者的问题,对人群、社会的危害相对严重。传染病的这些特点,决定了传染病监测的内容与非传染病监测有所不同。

如果将某种传染病的群体发生比喻成一座“冰山”(如图1),临床医师作为一个整体只能观察到“冰山浮出海面的部分”,即到医院就诊的病例。流行病学医师的视野远较临床医师宽阔,不但要观察“冰山浮出海面的部分”,也密切注视着冰山潜藏在水下的部分,就是说要监测整座冰山。他们的监测包括医院报告病例、医院漏报病例、不就诊病例、隐性感染者和病原携带者;不但要随时分析医院报告病例数的消长及原因,也要定期调查这座“冰山”内部构成的动态变化,做到心中有数。

美国疾病控制中心曾公布了对菌痢的监测结果(3)(见图2),该结果提供了这样一个比例:如果100个人感染了痢疾杆菌,只有76人出现症状,其中仅有28人去看过医生,又仅有9个人接受了菌培检查,7个人得到阳性结果(另2人为假阴性)。而美国医师仅视菌培阳性的患者为菌痢病人,按规定做出传染病病例报告,再加上由于医院和地方公共卫生部门存在的传染病漏报的问题,最后报到美国疾病控制中心的患者只有5人了。也就是说,假如美国每年公布的菌痢病

例为1万例,实际该国每年感染痢疾杆菌者应高达20万例。

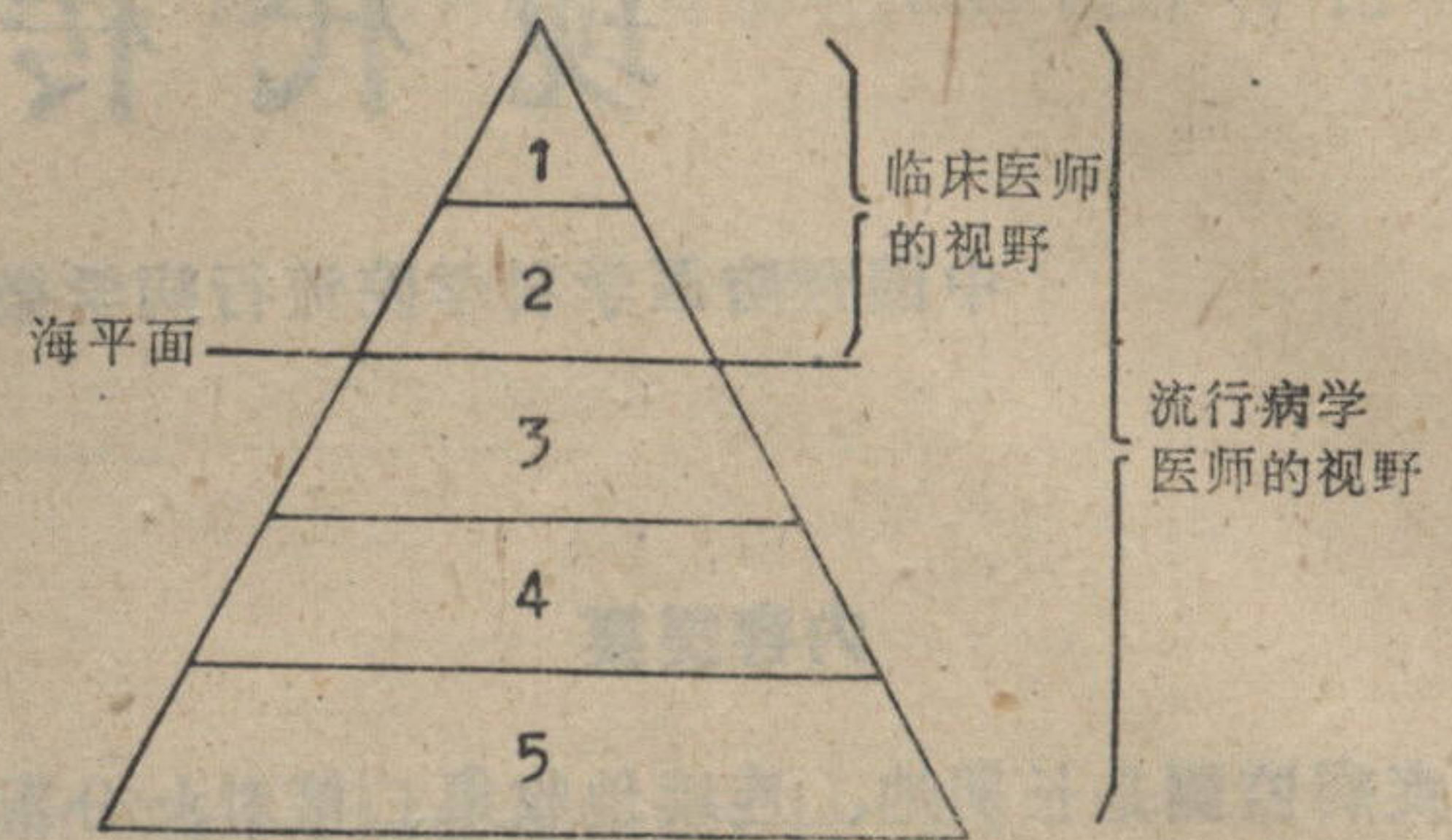


图1 传染病谱的冰山图示

图注: 1.医院报告病例 2.医院漏报病例 3.不就诊病例 4.隐性感染者 5.病原携带者

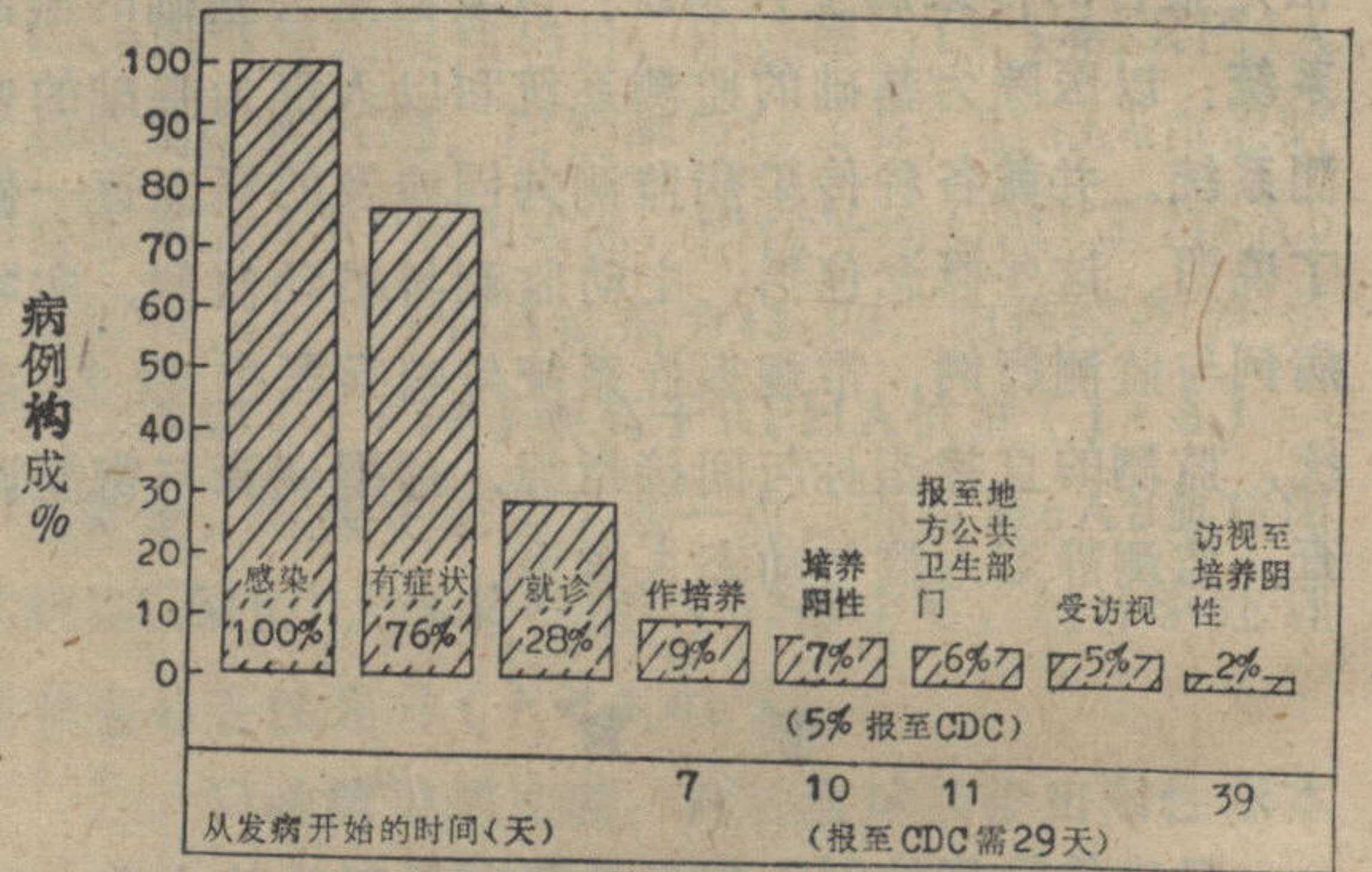


图2 美国细菌性痢疾的疾病谱 (Stephen B Thacker, 1983)

传染病监测主要涉及描述流行病学(Descriptive Epidemiology),利用已有的资料和现况调查的资料对传染病的人、时、地分布动态变化做分析。然而随着传染病监测内容的深化,也要开展病因学调查、防治措施效果评价、传染病流行动力学研究和流行预测方面的工作,因此也要应用分析流行病学(Analytical Epidemiology)、实验流行病学(Experimental Epidemiology)和理论流行病学(Theoretical Epidemiology)的知识。由于传染病监测往往面向大人群,面临复杂的社会因素和自然因素,也常常涉及到社会学、人口学、统计学、气象学和生物学范畴的知识内容,所以不仅需要视野广阔的宏观观察,也需要有细致的微观观察,即实验室工作。

传染病监测工作的范畴很广,其内容如下:

1.监测人群的基本情况:了解人口、出生、死

亡、生活习惯、经济状况、教育水准、居住条件和人群流动的情况,我国综合疾病监测点的优点就在于此。搞清这些基本情况后,可为监测各种传染病和非传染病奠定基础。

2. 监测传染病在人、时、地方面的动态分布,包括做传染病漏报调查和亚临床感染调查。

3. 监测人群的易感性。

4. 监测传染源、宿主、昆虫媒介、传染来源的情况。

5. 监测病原体的型别、毒力及耐药情况。

6. 评价防疫措施的效果。

7. 开展病因学和流行规律的研究。

8. 传染病流行预测。

具体到对一种传染病开展监测时,往往不能同时开展以上所有项目。要根据疾病监测为疾病控制服务这一宗旨,即要充分考虑到被监测传染病特点,又要考虑到参加单位的人力、物力和财力状况,恰当地选择监测工作的内容。

传染病监测的四个系统

1. 国家法定报告的传染病监测系统:该系统的作用是从宏观上监测主要传染病病种的动态变化,并有法律或强制性的规章制度作保障,是最基本和最主要的传染病监测系统。

我国新规定的法定报告传染病有35种,在我国领土范围内(台湾暂例外)凡发现有法定传染病的病例和死亡发生,所有义务报告人都有责任向有关部门报告。1989年2月15日人大常委会通过的《中华人民共和国传染病防治法》是报告传染病疫情的法律依据。我国台湾省有法定报告传染病11种,其它应报告的传染病10种[4]。美国的法定报告传染病是通过各州议会立法来确定的,虽然有的州立法规定要报告100余种传染病,但是只有46种传染病(例如麻疹、肝炎和破伤风等)是各州一致要求报告的。美国发病与死亡周报(MMWR)每周公布一次这46种传染病的发病、死亡数字。

2. 实验室为基础的监测系统:在美国,实验室为基础的监测是传染病监测的一个重要组成部分。对临床上为非特异症状的传染病,例如沙门氏菌病、志贺氏菌病只能通过州和联邦的公共卫生部门诊所对收集到的标本进行检验监测。对某些有临床特异性症状的传染病,例如结核病和经性传播疾病也是通过该系统进行监测的。该系统发挥效能的一个关键问题在于检

验结果能否按常规上报、流通和反馈,例如美国疾病控制中心按照常规报告细菌性痢疾的分离情况,并报告各州对志贺氏菌痢I型(*Shigella, Dysenteriae Type 1*)的常规调查结果。我国国家流感中心(设在中国预防医学科学院病毒学研究所)牵头的流感监测系统是一个较完整的以实验室为基础的传染病监测系统,不但开展常规的流感病毒的分离工作,而且有信息的上报、流通和反馈制度。我国很多城市的综合性医院都设有肠道门诊和肝炎门诊,开展腹泻病和病毒性肝炎的实验室检验工作,美中不足的是以上实验结果的上报、流通和反馈制度不健全,很多有价值的资料滞留在基层医院不能上报汇总,影响其发挥更大的效益。

3. 以医院为基础的监测系统:该系统主要为对医院内感染和病原菌耐药进行监测的系统。在美国疾病控制中心的指导下,美国有83家医院自愿参加组成医院内感染和病原菌耐药的监测系统。该系统除开展常规工作外,有时也对某些特别问题共同开展调查,例如1973年,该国发现由两种革兰氏阴性菌引起的败血症突然增加,通过全国医院感染监测系统立即开始了调查,发现与一家工厂生产的瓶装静脉点滴液有关,由于发现及时,至少使378人免于发病和40人免于死亡[5]。

我国有组织的医院内感染监测开始于1986年,由中国预防医学科学院流行病学微生物学研究所牵头,现已建立了有26家医院和7所卫生防疫站参加的监测系统,每月上报反馈这些医院内感染与病原菌耐药性的信息。这方面的工作在我国有必要进一步加强。表1即是该系统公布的一次月统计结果。

4. 以人群为基础的监测系统:该系统在特定的人群中监测传染病的动态。我国的综合疾病监测网即为这样的一个监测系统,它的主要功能之一就是在人群中监测各种传染病的动态变化。美国没有类似的大规模综合疾病监测网,但有类似的监测组织。例如纽约Rochester区有一个由私人医师组成的传染病监测系统,它与一家大学的实验室合作开展以人群为基础的传染病监测。

传染病监测的几个重要概念

1. 被动监测(Passive Surveillance)与主动监测(Active Surveillance):所谓被动与主动监测的概念系根据上级单位接收监测报告的方式来划分的,具体如下:

表1

1988年2月我国17所医院不同科室的医院感染统计

医院代号	1-1	1-2	1-3	1-4	10-1	11-1	12-1	2-1	3-1	3-2	3-3	5-1	6-2	7-2	7-3	8-2	9-1	合计
内 出院人数	82		42	80	115	28	335	116	177	52	16	133	64	64	167	75	70	1616
发病人数	11		0	6	9	1	4	0	9	2	1	1	1	4	13	4	4	78
科 率 %	13.41		0.00	7.50	7.83	3.57	1.19	0.00	5.08	3.85	6.25	0.75	1.56	6.25	7.78	5.33	5.71	4.33
外 出院人数	84	134	51	105	199	55	194	115	71	31	103	161	83	93	229	63	71	1819
发病人数	10		2	5	2	4	7	2	2	2	7	7	2	4	15	4	6	82
科 率 %	11.24	0.75	3.92	4.72	1.01	7.27	3.61	1.74	2.82	6.45	6.80	4.35	2.41	4.30	7.50	6.35	0.45	4.51
妇 出院人数	111		363	192	251	164	53	311	351		191	84		250	153	1	222	2597
产 发病人数	4		5	0	25	2	0	0	0		0	0		5	6	0	0	47
科 率 %	3.60		1.98	0.03	9.96	1.22	0.00	0.63	0.00		0.00	0.00		2.00	3.92	0.00	0.00	1.81
儿 出院人数	75		43	164	99	105	119		96			53		99	62		225	1149
发病人数	3		5	2	2	3	1		4			3		4	1		5	33
科 率 %	1.60		11.63	1.22	2.02	2.85	0.84		4.17			5.66		4.04	1.61		2.22	2.89
合 出院人数	357		399	542	664	352	701	542	695	83	310	378	209	506	582	139	588	7172
发病人数	28		12	13	33	10	12	2	15	4	8	8	6	17	35	8	15	232
计 率 %	7.84		3.81	2.48	5.72	2.84	1.71	0.37	2.16	4.82	2.58	2.12	3.00	3.36	6.01	5.76	2.55	3.23

(据原资料改制)

被动监测：下级单位常规上报监测数据和资料，而上级单位被动接收，称为被动监测。各国常规法定传染病报告即属于被动监测范畴。

主动监测：根据特殊需要上级单位亲自调查或者要求下级单位尽力去收集病例，称为主动监测。我国卫生防疫单位开展传染病漏报调查属于主动监测。参加综合疾病监测的卫生防疫站和基层防保组织，按照统一要求对传染病和非传染病进行重点监测，努力提高报告率和报告质量也属于主动监测。

对于同样的疫情，被动监测与主动监测的结果往往会有质和量的明显差异。例如，我国多数地区肠道传染病的实际发病率比报告发病率高出2~5倍，只有通过漏报调查这种主动监测方式，才有可能查清这类传染病实际发生的情况。表2列述了1983~1984年安徽省5种传染病的居民漏报调查结果。

国外也存在传染病漏报的情况，据笔者在美国考察所见，该国传染病漏报情况也很严重，性病是美国报告数占绝对优势的传染病种，漏报率高达90%左右。其它传染病种的漏报情况也存在。为了了解疾病发生的真实情况，美国公共卫生部门要求一些责任心强的医生上报一切经他们诊断的传染病病例，与其他医生的工作做比较。表3即对比了1980~1981年美国

表2 安徽省1983~1984年5种细菌性传染病居民漏报调查结果

病 名	查出病例数	报告数	漏报数	漏报率%
痢 疾	4497	884	3613	80.34
百日咳	380	101	279	73.42
伤 寒	13	2	12	85.71
白 喉	2	1	1	50.00
流 脑	27	15	12	44.44
合 计	4920	1003	3915	79.61

注1：调查居民总数为251 755人 注2：据原资料改制

纽约州门罗县按主动监测与被动监测的不同，每百位医师报告肝炎、麻疹、风疹及沙门氏菌病病例的情况。

2. 实际病例与监测病例：疾病与健康之间往往缺乏严格的界线。存在着一个疾病诊断标准的问题。一般说来，病原学和血清学检查是较可靠的传染病诊断方法。对发病率较高而且缺乏临床特异症状的传染病，不可能对每例病例都做出病原学或血清学诊断。按照一定的临床标准做诊断，可能忽略掉一部分实际病例（发生假阴性错误），也可能将健康人或者其他

表3 每百位医师按主动和被动的报告方式分类的肝炎、麻疹、风疹及沙门氏菌病病例数 (美国纽约州门罗县, 1980~81年)

疾 病	主动监测	被动监测	比例%
肝 炎	78	27	2.9
麻 疹	11	8	1.4
风 疹	7	3	2.3
沙门氏菌病	44	9	4.9
总 计	140	48	2.9

(美国疾病控制中心提供的资料)

疾病病例误诊为某种传染病(发生假阳性错误),此外也难于搞清病原学分型。尽管如此,在大范围的传染病监测活动中,由于技术或经费方面的问题,与其寻求完美的病原学诊断方法,不如确定一种稳定的临床诊断标准,来观察疾病的动态变化,这样确认的病例称为监测病例。

我国很多种传染病监测上报的病例属于监测性病例。例如,诊断细菌性痢疾主要靠临床症状和脓球镜检,诊断病毒性肝炎主要靠转氨酶检验,诊断流感干脆凭临床印象。在传染病监测中,逐步提高诊断实际病例在监测性病例中的比例固然重要,但更重要的是能定期地调查了解这一比例的变化。

有些监测病例的诊断标准离实际病例的标准相差太远,例如流感等。国外索性将这样诊断来的病例称为“流感样病例”,而不称作流感病例。

3.常规报告系统与哨兵医生(Sentry Doctor)报告系统:常规系统,指诸如我国这样的法定传染病报告系统,其特点是传染病义务报告人都要上报传染病病例。人们对常规报告系统已司空见惯,但是必须指出,这不是达到传染病监测目的唯一的报告方式。为了同样达到监测的主要目的,人们也可以选择花费少效益高的其它方式。美国有一个监测流感样病例发生的哨兵医生监测系统,由美国各地自愿参加的120名医生做流感样病例的前哨监测,每周直接向美国疾病控制中心报告他们诊断的流感样病例(图3)。虽然这些哨兵医生的人数不多,但是由于医生的地域分布合理而且他们工作认真,报告及时,经考查发现其报告结果与花费很多的美其它流感监测系统(例如流感病原监测系统)的迟到的报告结果相吻合,因此该系统受到一致好评。目前这一定期公布流感样疾病的哨兵医生监测系统的报告,已被纳入美国发病与死亡

周报(MMWR)的一项内容。这种省钱、省力、效益又好的监测方式值得我国效仿。

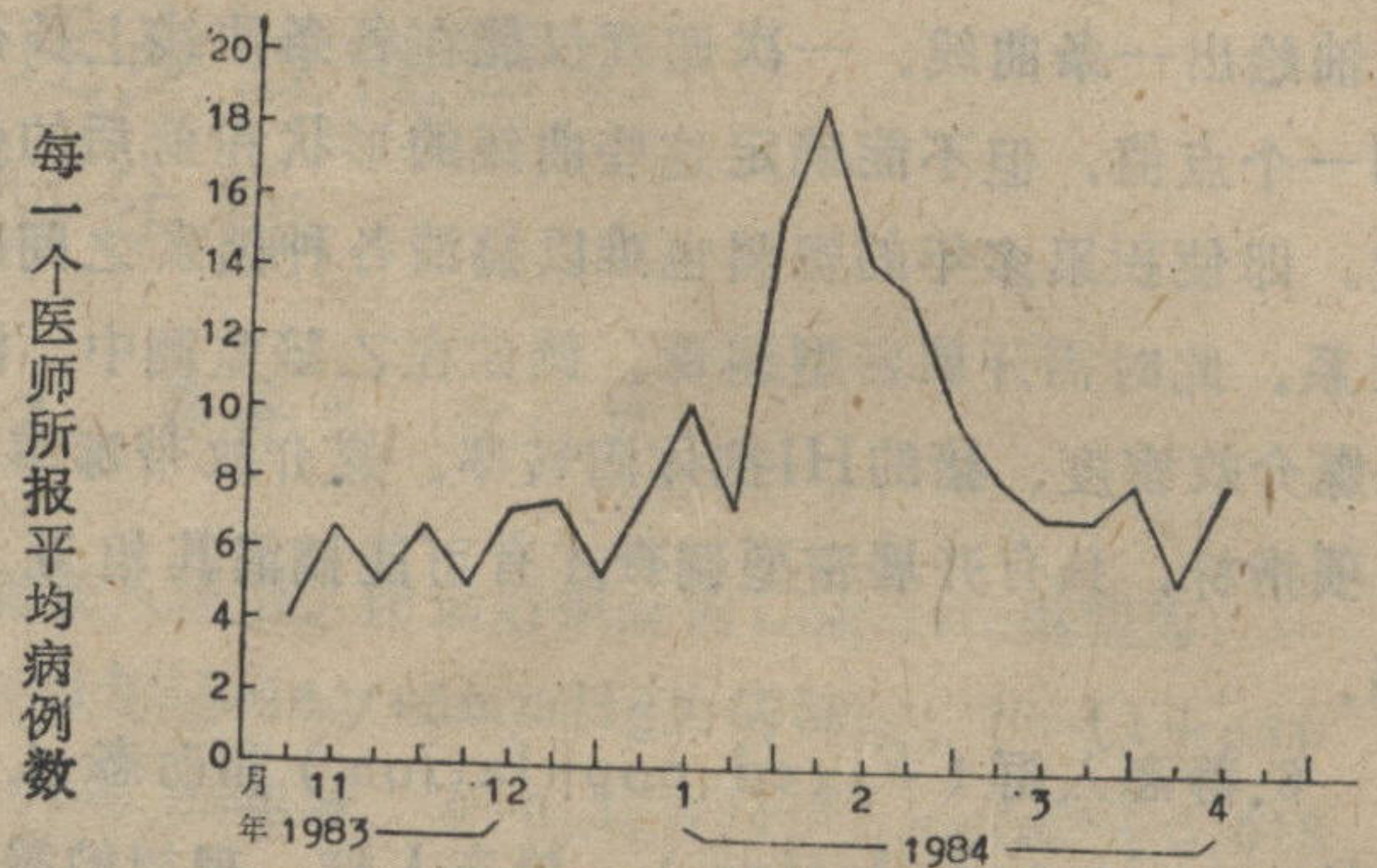


图3 1983年11月~1984年4月美国哨兵医师报告的流感样病病例

(美国疾病控制中心提供的资料)

4.监测的直接指标与间接指标:监测病例的统计数字,例如发病数、死亡数和发病率、死亡率,称为监测的直接指标,为分析传染病疫情趋势时通常应用的指标。个别情况下,监测的直接指标不易获得,可以采用间接指标来达到监测的目的。假如我们不能直接度量一座“冰山”(如图1)的大小,却可以度量冰山的影子的大小时,可以通过监测影子的变化,间接地判断冰山的变化。为了用最典型的例子说明问题,下面再次以流感为例说明监测的间接指标。

对每一例流感病例做出确切的诊断很难。即使仅对流感死亡做出诊断,因存在疾病死因归类的问题,也很难完全划清病人因流感死亡还是因肺炎死亡。美国没有办法采用流感的发病数和死亡数来分析流感疫情,但该国用长期以来以“流感和肺炎的死亡数”作为监测流感疫情的间接指标。虽然现在人们已经注意到“流感和肺炎死亡”的病因构成已变得越来越复杂,各式各样与流感无关的肺炎死亡也混杂在内,而且死亡的统计周期也远较发病统计长,但考虑到长期累计资料的价值,该国学者至今仍采用“流感和肺炎的死亡数”作为监测流感疫情的一个指标。

5.稀型调查与密型调查:在一个监测周期内(一般为一年),对监测指标开展较少次数的调查为稀型调查。稀型调查常用于调查一个监测期内呈现规则动态变化的单项流行病学指标。例如在麻疹流行前期和后期各开展一次人群血清抗体滴度的测定。如果在一个监测周期内开展较多次数的调查(至少3次),则为密型调查。密型调查常用于同时监测多项呈动态变化的流行病学指标,以搞清其相应之间的关系,也用于监测不规则动态变化的单项流行病学指标。

在虫媒及自然疫源性疾病的病因学调查中常涉及各种流行病学因素，各种因素的变化都可以以时间为横轴绘出一条曲线。一次调查仅能在各条曲线上各得到一个点值，但不能确定这些曲线的形状和前后的位置，即使积累多年的资料也难以搞清各种因素之间的关系。此时需开展密型调查，例如在乙脑监测中，涉及媒介蚊密度、猪的HI抗体阳转率、媒介蚊带毒率等各项指标，只有开展密型调查才有可能搞清其相互关系。

6. 静态人群 (Fixed population) 和动态人群 (Dynamic population)：静态人群：理想的静态人群指在研究过程中无人口移出、移入的人群。疾病监测工作中，一个地区的人口有少量出生、死亡、移出和移入时，仍可视为静态人群，计算率时可采用观察期的平均人口数做分母。

动态人群：指在研究过程中频繁地有人口移出、移入的人群 (图4)。

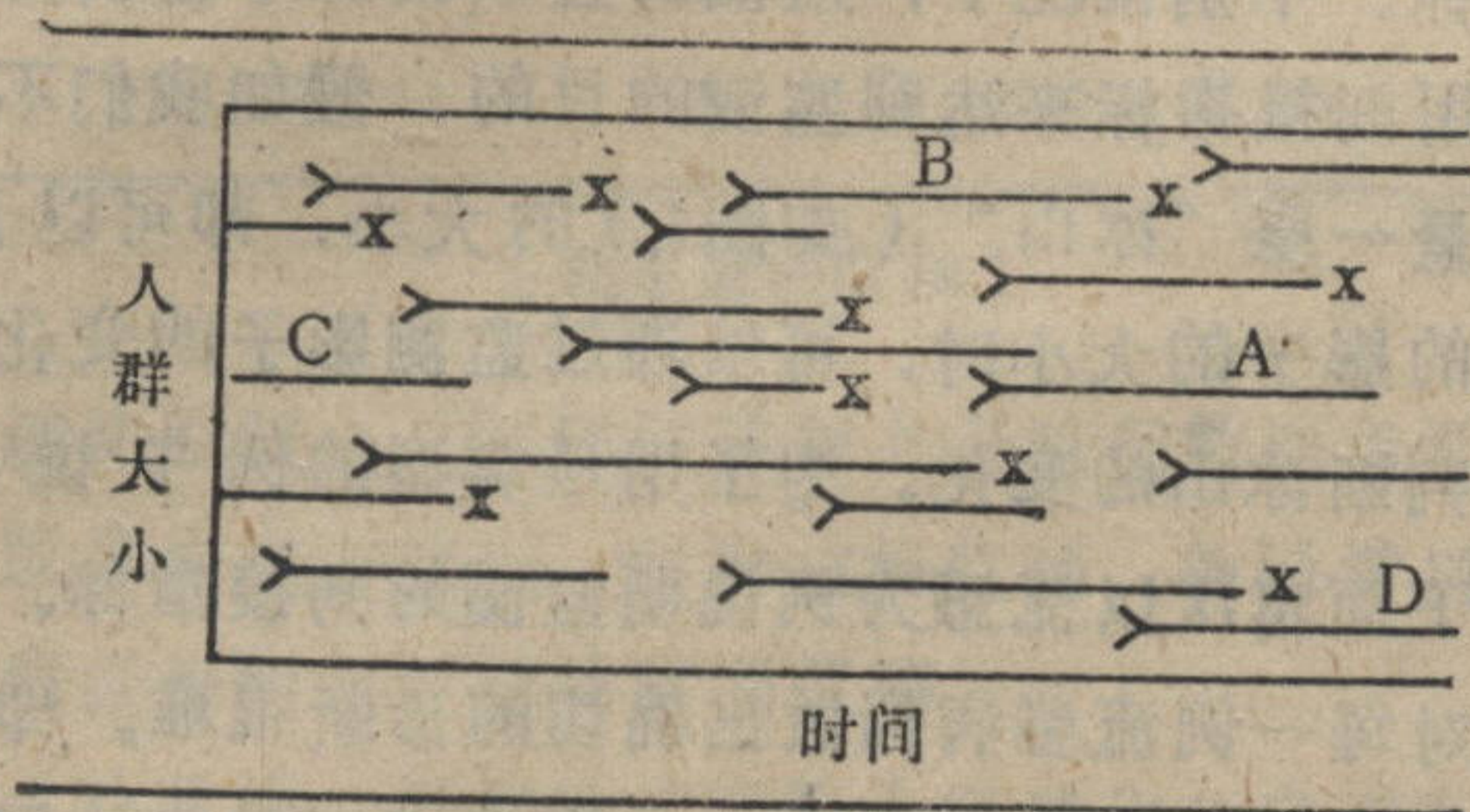


图4 动态人群滚动(Turnover)示意图 (摘自Rothman: Modern Epidemiology, 28)

图中>，表示移入；X：表示发病。

- A. 观察期结束未发病者；B. 观察期中发病者
- C. 被观察的截头数据者；D. 被观察的结尾数据者。

涉及动态人群率的计算要采用人时计算法。

监测信息的流通

监测信息包括数字的报告和病例的情况报告两种。数字指发病与死亡的数目，病例的情况包括年龄、性别、住地、发病时间、住院时间、实验室检验结果、病原分型和预后等多种。流通包括上下级之间的纵向流通和同级不同单位之间的横向流通。建立监测信息合理流通渠道的目的是为了使所有应该了解信息的人都能随时了解到，以便于及时提出主动监测方案，或者导致对重要疫情做出迅速反应，也有利于科研人员明确工作重点和研究方向。美国传染病监测中，既重视疫情资料的纵向流通也重视其横向流通，由此建立的信息流通模式(6)已在美国的各种传染病控制中发挥了巨大的作用。与美国相比，我国比较重视监测信息的纵向流通，而忽视横向流通的问题，我们期待着在改革中这一问题能够得到解决。

参 考 文 献

1. 何观清. 流行病学进展. 北京: 人卫, 1981: 7.
2. 钱宇平主编. 流行病学. 北京: 人卫, 1986: 7.
3. Stephen B Thacker, et al. Journal of American medical Association 1983; 249: 1181.
4. Epidemiology, Bulletin of Taiwan; 1985; 11 (13): 1.
5. Goldman DA, et al. Am J Epidemiology 1978; 8: 207.
6. 曾光. 美国传染病报告系统的简介及评价. 疾病监测 1987; 2(2): 28.

(上接P137)

四、对动物的致病力：取普通琼脂上37℃48小时的培养物，用1%葡萄糖肉汤制成1亿/ml的环状芽孢杆菌液及短小芽孢杆菌液，将其2.0ml分别注入两只兔耳静脉中，4小时后均出现厌食倦怠；体温升高，持续24~36小时后逐渐恢复正常。

五、小结：我们从两例败血症病人血中两次分离出环状芽孢杆菌及短小芽孢杆菌系属国内首次报道。根据临床诊断治疗、生理生化特征及血清学试验、动物致病力的观察等项试验证实，分离出的环状芽孢杆菌、短小芽孢杆菌为这两例败血症的病原菌。