

· 系列讲座 ·

临床流行病学

第八讲 卫生经济分析与评价

章扬熙

卫生经济学是研究卫生、经济与人口发展之间相互联系的学科,也是研究卫生事业经济规律及其对策的学科。卫生事业的发展是与社会经济发展、人口增长状况紧密相联的。通过健康教育、改善环境卫生条件、开展疾病防治、医疗保健等服务,提高人民的健康和生活质量的水平,促进社会经济的发展。同时,社会经济的发展又会增加对卫生事业的资源投入,使卫生事业同步发展。投入多少资源为宜,怎样合理地分配与使用这些资源,使之产生最大的效果和效益,则是卫生经济学的重要内容。一般来说,资源投入是有限的,它受到政治、经济、文化等多方面因素的制约,而人民的卫生需求是大量的,而且日益增长,有限的资源远不能满足卫生事业发展的需要。这就要求我们在资源有限的前提下,制订卫生事业总体规划,合理使用资源,运用卫生经济分析的方法,确定最有效果和效益的项目作为优先重点项目。

卫生事业是一个多层次的大系统,对于宏观、亚宏观、微观各层次系统的决策与评价都需进行卫生经济分析,以求多快好省地完成各项卫生工作。临床医生诊疗病人,具体采取什么诊疗对策和措施,也要作卫生经济分析;所以,该分析方法在临床流行病学中也占有重要的地位。

一、卫生经济分析的方法:

1. 预备知识:

(1)成本(cost):包括直接成本和间接成本。直接成本指全部完成一项工作的直接费用。比如,病人求医的直接成本包括挂号费、诊察费、化验检查费、药费、手术费、住院费等医疗费用和病人求医时的交通费、食宿费等非医疗费用。又比如,一个医院的直接成本,则包括固定成本和可变成本两个部分。医院的建筑、设备、水电设施等为固定成本,它不因病人数量多少而变化。而试剂和药品的消耗、医务人员的劳务费等,因病人多少而变化,则属于可变成

本。所谓平均成本是指平均诊断或治疗一个病人所需的成本,其计算公式为:

$$\text{平均成本} = \frac{\text{总成本}}{\text{病例数}} \quad (1)$$

边际成本(或称增值比)则指平均每增加一个病例所需增加的成本,其计算公式为:

$$\text{边际成本} = \frac{\text{增加的成本}}{\text{增加的病例数}} \quad (2)$$

[例 1] 某专科医院固定成本为 200 万元,可变成本为每诊治 1 个病人需 100 元,1995 年诊治了 2 000 人,1996 年诊治了 3 000 人,设固定成本年折旧费为 10 万元,不计残值,求该两年的平均成本与 1996 年的边际成本。应用公式(1)得:

$$1995 \text{ 年诊治一个病例的平均成本为 } (100\,000 + 100 \times 2\,000) / 2\,000 = 150 \text{ 元}$$

$$1996 \text{ 年诊治一个病例的平均成本为 } (100\,000 + 100 \times 3\,000) / 3\,000 = 133.33 \text{ 元}$$

1996 年每增加诊治一个病人所增加的边际成本,应用公式(2)得:

$$\text{边际成本} = \frac{100 \times (3\,000 - 2\,000)}{3\,000 - 2\,000} = 100 \text{ 元}$$

这说明当医院固定成本固定,诊治病人越多,平均成本越低,而边际成本则反映增加诊治一个病人,所增加的成本。关于边际成本的分析,还常用于两种不同对策的评价研究,容后再述。

间接费用包括由于该项事件所产生的结果所需的费用。比如,患者因患病而造成不能工作休假、致残造成劳动能力减退以至死亡所造成的家庭、社会的全部损失。

(2)效果(effectiveness):是指采用一种干预措施所产生的效果。比如,减少发病、减少致残、减少死亡、延长寿命等都是效果。

(3)效用(utility):使人健康长寿是卫生工作的目的。由于对每个病人所延长的生命年的失能程度不同,而产生了效用值。健康人的效用值为 1.0,盲、聋、哑人的效用值为 0.39,死亡的效用值为 0。效用值是反映生活质量、生命价值和失能程度的指

标。

(4)效益(benefit):是指有益的效果,可分为社会效益与经济效益。通常所谈效益,多指经济效益而言。由于不同干预措施所产生的效果种类不同,难以相互比较,故把效果折算成钱,是为效益(经济效益),它也包括直接效益与间接效益两个部分。反映经济效益有两个基本指标,一为净效益,用下式计算:

$$\text{净效益} = \text{产出(效益)} - \text{投入(成本)} \quad (3)$$

二为效益比,用下式计算:

$$\text{效益比} = \frac{\text{产出(效益)}}{\text{投入(成本)}} \quad (4)$$

应当指出,一项干预措施产生正效果的同时,往往产生副作用,所以在计算效益时,应计算正效果的效益减去副作用所造成的经济负担。

2. 常用的卫生经济分析方法:

(1)成本最小分析(cost - minimization analysis):有多个干预措施,如果它们的效果相同,则选用成本最小的措施。比如,对一种感染,青霉素与头孢霉素同样有效,因青霉素成本低,则选用青霉素而不用头孢霉素。

(2)成本效果分析(cost - effectiveness analysis):为了控制某一种疾病,有时可以采用不同的干预措施,通常计算每一效果单位所需的费用,即成本效果分析。

[例 2] 某地对某病控制,对某疫苗进行现场实验,接种组 10 万人,发病 10 名,对照组 10 万人,发病 50 名,两组均无死亡及后遗症,接种费用每人 2 元,治疗费用每人 100 元,试进行成本效果分析。

10 万人接种共需经费 $100\,000 \times 2 = 200\,000$ 元,减少发病 $50 - 10 = 40$ 人,平均减少 1 例发病需 $200\,000 \div 40 = 5\,000$ 元,这种病临床表现轻微,有特

效疗法,无死亡与后遗症的发生,治疗一个病人只需 100 元(包括医药、误工费用),从成本效果分析看,全民接种是不合算的,若该疫苗副反应较大,则显然更加得不偿失了。

(3)成本效用分析(cost utility analysis):成本效用分析是成本效果分析的发展。效果有少发病、少死人、少致残等多种,且不同年龄发病、致残、死亡不是等价的。中青年的生命价值高于老年人及儿童。不同疾病对健康的影响也大有差别。为了计量地反映疾病负担, Murray 与 Lopez 提出了由伤残调整的生命年(DALY)指标,计算每挽回一个健康(由伤残调整)的生命年所需的费用(美元),即为成本效用分析。

[例 3] 治疗结核有两种有效的办法:一种是短程药物治疗,即在 6~8 个月中使用 3~5 种药物治疗;另一种是“标准”疗程,即在 12~18 个月中服用 2 或 3 种药物,这两个方案的治疗费用均为每挽回一个 DALY 不足 10 美元,但是短程疗法的依从性(compliance)好,有 60% 的病人可获治愈,而“标准”疗程,因时间长、依从性差,规则治疗少,仅有 30% 的病人完成全程规则治疗而获得治愈,试进行成本效用分析。

从理论上,这两个方案均为每挽回一个 DALY 不足 10 美元,无大差异,但实际上,短程疗法治愈率为 60%，“标准”疗程疗法治愈率仅为 30%，实际每挽回一个 DALY 短程疗法的成本比“标准”疗程疗法约低一半,再加上短程疗法产生较少的耐药菌株和复治费用,故短程疗法方案为较好的方案。

[例 4] 经对已采取有效干预措施的若干种疾病进行成本效用分析,结果如表 1,试说明其对宏观决策的作用。

确定一个国家或地区应防治的重点疾病,一方

表 1 若干种已采取干预措施的成本效用分析

成本效用值 (挽回 1 个 DALY 损失所需美元)	疾 病 名 称
低成本(低于 100 美元)	传染病,围产期疾病,营养不良,缺碘,贫血,维生素 A 缺乏症,白内障,肺癌,肝癌
中成本(250 至 999 美元)	神经性精神病,忧郁症,糖尿病,局部缺血性心脏病,慢性肺梗阻,肝硬化,成年人车祸
高成本(1000 美元以上)	脑血管疾病,胃癌

资料来源:世界银行数据,经笔者整理

面要优先选择造成疾病负担大的,另一方面也要考虑防制该病是否具有行之有效的干预措施,且成本低效果好,进行成本效用分析。以使有限的卫生资源发挥更大地控制疾病的作用。

[例 5] 对于同一个疾病,所采取的干预措施不

同,其挽回 1 个 DALY 的所需美元也不同,一般来说,预防成本低,治疗成本高。比如,教育人们养成不吸烟的习惯,预防癌症的发生,每挽回 1 个 DALY 需 20 美元,乳癌筛检每挽回 1 个 DALY 需 50 美元,宫颈癌筛检每挽回 1 个 DALY 需 100 美元。而对癌

症应用手术、化疗等治疗,每挽回 1 个 DALY,白血病为 10 000 美元,宫颈癌为 2 600 美元,乳腺癌为 3 100 美元,肺癌为 12 000 美元,肝癌为 11 000 美元;结肠直肠癌为 5 000 美元,胃癌为 10 500 美元,食管癌为 10 600 美元,口咽癌为 3 700 美元。可见,一级预防是最经济的益寿延年的对策。

[例 6] 对于同一个疾病、采取同一个干预措施,具体作法程序不同,力度不同,成本效用值也不同。据 Foster, Mcfarland 和 John 资料,城乡麻疹接种率不同,则成本效果值与成本效用值不同,详见表 2。

表 2 不同麻疹接种率与成本效果、效用分析

成本效果、效用值 (美元)	城市接种率(%)		农村接种率(%)	
	60	80	60	80
预防病例数(千)	10.7	14.2	16.2	22.6
每预防 1 例的总成本	17	18	11	12
增量成本	-	21	-	15
防止死亡数(千)	0.4	0.6	0.4	0.5
每防止 1 例死亡的总成本	432	462	525	561
增量成本	-	552	-	670
获得的 DALY(千)	12.3	16.4	10.2	13.5
每一 DALY 的总成本	15	16	18	19
增量成本	-	19	-	23

表中接种率为 80% 者成本效果、效用值均略高于接种率为 60%, 增量成本则更高。比如,城市接种率从 60% 提高到 80%, 每预防一例麻疹的总成本则从 17 美元上升到 18 美元, 增量成本为:

$$\frac{18 \times 80\% \text{ 接种率预防病例数} - 17 \times 60\% \text{ 接种率预防病例数}}{80\% \text{ 接种率预防病例数} - 60\% \text{ 接种率预防病例数}}$$

$$= \frac{18 \times 14200 - 17 \times 10700}{14200 - 10700} = 21(\text{美元})$$

余类推。

这说明,在免疫接种中,接种率过高、接种次数过多,每预防一例的成本会增大,增量成本会更大,客观上存在一个适宜的接种程序,这可通过做成本效果、效用分析来获得。不可无限制地增加接种人数和次数,要算经济账。

[例 7] 某病干预措施的成本效用值,因各地区、人群现患率和死亡率而异,所以在确定哪些干预措施在哪些人群中实施时,要注意到这一点。比如,应用快速检测法对供血者作 HIV 血液筛检,每挽回一个 DALY 需 1~250 美元,范围很宽。这与供血者中 HIV 阳性率有关, HIV 阳性率越高,挽回一个 DALY 的成本越低。这也与受血者中性活跃人群所占比重有关,所占比重越大,挽回一个 DALY 的成本

越低。这说明,从卫生经济学的观点,一般筛检工作多宜在高危人群中进行,在高发地区进行。

(4)成本效益分析(cost benefit analysis):这是计算投入成本与产出效益经济账的方法,皆以折算成货币为单位。对于医院来说,不要过份地追求规模、数量,要注意效益质量。对于每位临床医生来说,要时刻考虑减轻病人的经济负担,采用低成本、高效益的诊治方案。比如,有的基层医院也购置 CT 机,结果利用率很低,造成成本高、效益低的后果。从长远观点看,医疗质量高,收费合理是医院的两个根本条件,医生开“大处方”虽可能增收于一时,久之会使病人产生不信任而离去的后果。如前所述,成本效益分析有两个基本指标:净效益与效益比。

[例 8] 将既往每年有多次尿路感染发作的患者 100 例随机分为两组,每组 50 例,一组用抗菌药物预防,另一组给予安慰剂作对照,结果预防组平均尿路感染发作次数为 0.2 次/年,对照组平均为 2.5 次/年,预防给药费用为 90 元/人,尿路感染发作的治疗费用为 150 元/人,试进行成本效益分析。

投入的成本 $50 \times 90 = 4\,500$ 元

产出的效益 $50 \times 150 \times (2.5 - 0.2) = 17\,250$

元

净效益 $17\,250 - 4\,500 = 12\,750$ 元

每人净效益 $12\,750 \div 50 = 255$ 元

效益比 $17\,250 \div 4\,500 = 3.83$

可见,预防给药的措施有经济效益,可以推广。

二、对卫生经济分析研究评价的原则:

1. 研究课题的重要性与必要性:首先,确定该课题属哪个层次,是决策层、管理层、还是执行层,进而从专业角度判断其重要程度和必要程度,避免重复别人已做过的课题。

2. 是否具有合适的比较方案:要有两个以上方案进行比较,被比较的方案要有意义,可有标准对照和空白(常规)对照几种方案。

3. 干预措施的效果是否确定:一个干预措施效果不肯定,经济评价则无意义。

4. 成本、效果、效益的衡量是否方法合宜:成本与效益应以货币为单位,效果的判断要客观、公认。效用宜以挽回一个健康生命年(DALY)为单位。

5. 要全面计算成本、效果和效益:要计算直接成本和间接成本,直接效益和间接效益,可以分别也可以综合进行成本效益分析。效果要全面,比如免疫接种可有减少发病、减少死亡、挽回 DALY 等多种效果,要全面计算分析。

6. 对成本、效益的评价是否可靠: 成本、效益是以货币为单位计算的, 它们受市场价格变化、物价上涨(或下跌)影响, 要客观地调整, 换算成现实情况。

7. 在成本效果分析中是否考虑了时间因素: 效果是一个时间效应。当投入成本后, 都希望效果来得越早越好, 因为意味着便宜。同样, 对投入最好推迟支付, 也意味着便宜。这个便宜即贴现率, 用下式计算:

$$P = \sum_{n=0}^{t-1} \frac{F_n}{(1+r)^n} \quad (5)$$

上式中 P 为成本或效果的现在值, F_n 为成本或效果在第 n 年的值, r 为贴现率, t 为年数。比如, 成本为 30 万元, 分 3 年分期支付, 设贴现率 r 为 8%, 按公式计算成本现值为:

$$P = \frac{100000}{(1+0.08)^0} + \frac{100000}{(1+0.08)^1} + \frac{100000}{(1+0.08)^2} \\ = 278326.5 \text{ 元}$$

应当说明, 在成本效用分析中的 DALY 值计算中, 贴现率为 3%, 同时还考虑了不同年龄的生命价

值, 是很科学的。

8. 在成本效果、效用分析中是否进行了增量分析: 在两个方案对比分析中, 做增量分析, 可以确定每增加一个效果单位所需增加的成本, 这是一个十分敏感的指标, 对决策非常重要。

9. 在评价中是否进行了敏感性分析: 一项干预措施的效果或成本可能因某种因素而发生很大的差异, 所以在进行成本效果分析时, 要研究哪些因素会对成本或效果有影响, 影响程度多大, 这就是敏感性分析。同时, 结合实际, 了解该因素可能变化的幅度, 以便综合分析, 确定干预措施决策的抉择。好的决策必须有较好适应环境因素变化的能力, 当环境发生某些变化时, 成本和效果不会有大的改变。比如, 应用卡介苗与百白破联合免疫程序预防结核病, 当年感染危险度 $\geq 1\%$ 时, 挽回一个 DALY 需 7 美元, 但当年感染危险度 $< 1\%$ 时, 挽回一个 DALY 所需成本将急骤上升, 这年感染危险度 1% 是一个对决策很有用的阈值。

(收稿: 1997-05-20)

· 会讯 ·

第 12 届国际药物流行病学大会简讯

郑荣远

由国际药物流行病学学会(ISPE)组织和主办的第 12 届国际药物流行病学大会(12th ICPE)于 1996 年 8 月 25 日至 28 日在荷兰首都阿姆斯特丹市召开。来自 36 个国家(含地区)的 360 余名专家代表参加了本届年会。ISPE 主席 Alexander M. Walker, 12th ICPE 主席 Stanley A. Edlavitch 和东道国会议主席 Jan Willem Van der Velden 主持了开幕式。

57 篇论文分 9 场次进行大会演讲: (1) 糖尿病药物; (2) 非甾类抗炎药物; (3) 抗精神病类药物; (4) 数据质量和研究的有效性; (5) 统计学和流行病学技术; (6) 心血管类药物; (7) 药物流行病学中的热点问题; (8) 最新成果; (9) 口服避孕药和发生心血管事件的危险性。38 篇论文分 9 场次作专题研究报告: (1) 方法学: 可信度; (2) 自发报告系统; (3) 国际网络(Internet)成为药物流行病学研究的好帮手; (4) 疫苗

问题: 临床试验, 被动监测, 有效性论证; (5) 发展中国家的药物流行病学; (6) 危险度的信息交流; (7) 药物利用研究类型的方法学进展; (8) 荷兰药物流行病学即将离水登陆; (9) 推进药物警戒的国际协调。197 篇论文按 12 方面内容分 3 天张贴展示, 按其内容归类与相对应场次的大会演讲或专题报告同步参展。代表们就药物流行病学技术方法的开拓、教学和应用研究、各种药疗的功效作用、有效性、安全性和合理用药等问题进行了广泛的经验交流, 展现了一年来全球该研究领域的重大研究成果和最新前沿动态。

ISPE 给 15 名代表颁发奖励金, 我国有 3 名获奖, 他们是第二军医大学陈振宇讲师, 湖北医科大学汪桂清讲师和温州医学院郑荣远教授。

大会宣布 ISPE 的决定: 1997 年在美国佛罗里达州举行 13th ICPE 和 1998 年 8 月底在德国首都柏林召开 14th ICPE。

(收稿: 1997-05-28 修回: 1997-07-10)