

# 从心脏移植术看经验 对成本费用的影响作用

Smith D B et al

**内容提要** 以心脏移植术来评价经验的积累对结果的影响作用。以前从外科手术的研究发现,在经验和质量(即死亡率和并发症)之间有明显的一致关系,但关于经验和成本费用关系的研究甚少。传统的手术研究或经营管理模式用于设计经验对累计平均资源消耗的四个测定值(死亡率、住院时间、财会单位和费用)的影响,现将此模式进行修饰,用于心脏移植术经验的研究。所得数据与此模式吻合。该经验曲线最陡处是死亡率、最平坦处是费用。本文以此讨论了在研究机构和卫生服务设施的计划和管理的总体考虑方面可能得到的启示。

## 背 景

长期以来认为,经验可增加优质产品,改

善服务而生产这些产品所花的时间和成本降低。这样的“干中学”很早以前就有记载,关于这种学习因素对生产成本的影响的估计和设

固定结构费用	28000F
人 员	费/片 全年费用
	1100张 800张
操作人员	14.3F
秘 书	12.1F 109340 79520
放射科医生	73.0F
管 理 费	22F/片 24200 17600
消 耗 品	32.5F/片 35750 26000
总 计	315.6KF 269.4KF
每片费用	289.9F 336.8F

50%的检查摄片两次,50%摄3张。

根据表3,“自发性”普查全部费用估计为321.9MF。受检数112万,超过计划性普查所估计的58万到97万,因为在自发性普查中,有40%的受检者不足40岁(约45万人),超过65岁的58万人,以上人员本来不纳入普查范围。

## 财政费用的分摊

1988年自发性普查估计约100万次,余数12

万次是在住院(公立)时检查或由受检人自找单位来检查解决,后者估计占75%。无论是自发性普查或在外检查,受检者自付25%的费用。1988年,“自发”普查疾病保险为此支出估计为360MF,受检者自费付出97.2MF。

## 四、讨 论

1988年全年普查的财政支出约为403.2MF与上述321.9MF的差额归机器所有人所有,作为他们的额外补偿。一方面不在普查规定的年龄范围内的妇女也参加了普查,另外,随着技术的进步,检查可超过定额,如定额规定800,而实际能作1100,因此增加了约78.5MF。又因为技术上的简化,得到25.6MF的收入,两者合计约100MF。如经国家调查定额和收费标准以后,可将差距缩为最小。

看来,第一种非专业化的有组织普查具有的优点较多。

[Journal d'economie Medicale 1989, 7(5), 319—331(法文)范桂高译 冯致英校]

计方法在大多数标准的操作管理的教课书中已编入。

在卫生服务产品的生产中，大部分注意力集中在学习因素或经验对质量的影响方面。如果质量随着经验而增进，那么人们就不大关心经验对医疗成本的影响作用。从手术数量与死亡率的关系中发现，大量的手术可有较低的死亡率。

大量的手术与较好的结果之间有明显的联系，其主要原因是复杂的且不清楚，至少有三种有说服力的解释，它们对消费者和那些要控制外科规范化发展的人有不同的启示。1. 大量的实践和以后获得的较多经验可导致外科死亡率的下降，如果这是主要的原因的话，那么就应当对手术项目进行分门别类，对新的项目的实施进行严格的控制，手术者必须持有一定的证书，就移植术而言，这样才能进行器官手术。各州或地区可仅通过限制非专业的手术项目，增加本专业手术项目的平均数量来保证较低的死亡率。2. 好的手术效果可导致手术的大量开展，如果这是在死亡率或并发症发生率方面有所差别的主要原因，那么各项外科手术便可大量开展起来，较好的手术项目将迅速占主导地位，那些死亡率和并发症较高的手术项目将消失。3. 大量手术项目的开展可导致较大的选择性且避免那些问题多，危险性高的手术，从而获得了较好的结果。如这是主要的解释的话，那么，量本身与管理者和病人无关。

在卫生服务方面，还没有注意到学习即经验对成本费用的影响，这种曾在工业生产中发现的经验与成本之间的关系同样也存在于医疗卫生方面。

但是，要想把练习的这种作用与经济节约措施分开是困难的，此节约措施本身也是难以发现的。对医院以成本为基础的补偿体制和对医生以收费为基础的补偿体制直到目前仍占主导地位，这个不能鼓励医院经营管理人员去分析各种因素，即不努力去增加经验来降低成本。例如：一个关于经验对冠心病医疗质量和

成本的影响的研究，发现包括导管在内的各项检查质量显著地改进，但就病人的费用情况是不确定的，推测可能在研究期间由加成本的补偿所掩盖。随着有关诊断组在医疗项目中预期的支付，在许多州医疗项目的类似体制，在健康维持组织基础上的日益竞争的价格以及优先的经营者选择合同，学习即经验作用的问题成为更突出了。

## 心脏移植术

心脏移植术是一种检验这种学习影响作用的理想方法，这种方法产生的背景及与此有关的公共政策问题已在其它地方得到了广泛的评论。仅最近它才从一个实验阶段进入到能接受的临床实践中，总的来说，它的一年生存率目前正接近开心手术。它是一个费用较高的手术，平均每个住院病人的实际费用大约是5~6万美元。这种手术需要一组人复杂的、周密的协调并且似乎是那种需要大量“干中学”的手术方法，由于它成本很高，收支难以平衡，这些促使移植中心尽可能的降低成本。最终，需要做此手术的病人数超过了可获得的器官15倍，故从道义上讲，移植中心的管理者应有义务使这些有限的、抢救生命的资源得到最有效的利用。

关于器官移植术发展的大多讨论的焦点集中在如何控制在适宜最小量，从1983年1月~1986年6月期间的蓝十字和蓝盾保险公司的一个移植登记处资料来看，在此期间平均的手术项目大小相对地讲仍然是不变的，但手术数量增加了5倍多，器官供给的增加比增加外科队伍的人数和医院对这一手术的兴趣已证明是一个更复杂更困难的问题。

关于成本和此手术数量的关系是不清楚的，一项调查发现，大量的手术开展实际上有一个显著高的成本。在早期阶段研究机构开展大量的手术主要用于科研和教学且因此费用较高，而以后则开展小规模的手术，这些特征方面的差别强调了时间级数的重要性，有助于阐明经验和成本之间的关系。

就本文的目的而言,重要的是,至少在理论上应该是,确切的区分经验和其它因素对产生以大量手术的低单位成本的影响作用,与经验无关的单位成本的下降主要由下列因素造成:1. 固定成本分散于大量的单位,2. 能够降低许多可变成本的成份(食物、药物),3. 稳定更有效人员的配置的要求,在大多数心脏移植术中,大量手术的单位成本下降似乎主要是由于经验增加的原故。假定有足够的服务设施为手术提供保证的话,那么资本和固定成本是最低的,这些设施包括床位、手术室、监护室、补充人员及以前存在的开心手术有关的设备。有这些设施以及随之而来的固定成本减至最低,则往往促进心脏移植术的开展。大部分可变成本是那些用于治疗接受心外科手术的病人的费用。器官获得的费用和用于手术后预防排斥反应的主要药物——环胞素,这些费用并不随着手术量的增加而降低,这是唯一的例外情况。因此,对它们来说,有一个额外的成本费用是合理的,但是假定支付手术的费用不能确定,开展这样的手术可能在财政上要冒一定的危险。

经验对降低成本的作用是减少为获得一单位产量(如一次成功的手术)所需平均资源单位量(如人员、住院天数、各项试验、药物等)。医疗护理的管理是治疗接受该手术病人费用的决定因素,它随着经验的增加将可能成为更精确的且较少保守的。这些将会在下列方面表现出来:较短的住院天数,较低的工作成本,较小的诊断和治疗费用和较低的并发症。

假设经验作用或学习曲线引起累积的平均单位成本的下降,这类似于有关这种影响作用的传统手术管理和费用管理模式。这种对数线性模式认为生产力将以一个恒定率增进,从此模式得知,产量增加一倍,单位平均资源消费将以一个百分率下降,例如,如果在开展了四次手术之后平均住院天数是40天且学习因素是80%,那么在8次手术之后,平均住院天数将是上述的80%即32天,以下可以此类推,然而,在实际的情况中有点差别,对此模式定了

一个下限,这样排除了理论上的无限制的增进(即病人的住院天数无限制的缩短)。

## 设 计

以1984~1987年的心脏移植术的经验,分析比较累计一年死亡率,平均住院天数,平均记账单位(billing units)数目,平均每次成功手术的费用。

SAS(数据分析系统的软件)以一个常数的非线性指数模式,累计平均死亡率,记账单位,住院天数及调整的费用均适合于此模式,其公式如下:

$$Y_i = B_0 + B_1 * \text{EXP}(-B_2 * X)$$

式中:  $Y_i$  生产第  $i$  个单位的估计平均资源消耗

$B_0$ : 下限或渐近线

$B_1$ : 以生产第一个单位的资源消耗和下限  $B_0$  之间的差别

$B_2$ : 对下限  $B_0$  的变化率,  $Y_i$  将移动

$X$ : 移植一次

累计平均资源消耗(总资源消耗的总数、死亡数、住院天数、费用等除以手术次数)即  $Y_i$  是从第1个到第62个病人为止计算。假设,此模式是合适的,系数  $B_0$ 、 $B_1$  和  $B_2$  就是在心脏移植术中学习和特殊资源消耗的简单总结,两个更易解释的测定值也将是来源于此系数:

减半次数: 以下限  $B_0$  为基准, 平均资源消耗减为一半所做的手术次数 =  $\text{LN}(2)/B_2$ 。

百分减少率: 随着每一额外实行的手术向下限  $B_0$  移动的平均资源消耗的百分数 =  $1 - \text{EXP}(-B_2)$ 。

## 结 果

表1 资源消耗系数总结

	$B_0$	$B_1$	$B_2$	H*	PD**
死亡率	.2327	.8815	.2362	2.9346	21.0
住院天数	28.26	23.76	.0943	7.3504	9.004
记账单位	1,282.84	592.311	0.763	9.0845	7.36
调整的费用	96,465.90美元	53,015.80美元	.066710	3,39206.48	

H\*: 减半次数 PD\*\* 百分减少率

表1总结了为有关于平均资源消耗的四个测量值的非线性对数模式所得的各系数和数据,四个测量值包括:一年死亡率、住院天数,记账单位和调整的费用。

图1(略)表示了从1984~1985年度到1986~1987财政年度首先接受心脏移植术的62个病人的累计一年死亡率,术后一年内有11例死亡,其中7例是前32个接受者,理论曲线与此吻合良好,估计的减半次数是2.93次手术,百分减少率是21%。

在住院天数与费用的分析中,仅包括手术幸存的病人,这样使得这一关系更加明显。

图2(略)表示手术幸存者累计平均住院天数预计的曲线与此吻合欠佳,减半时间为7.35次手术,百分减少率为9%,从该图可知,所有病例平均住院天数的减少是在术前,而术后保持相对恒定。

图3(略)表示了每一个手术幸存者的累计平均记账单位数,预计的学习曲线反映了减半时间为9.08次手术或百分减少率为7.35%。

图4(略)表示了手术幸存病人累计平均费用,这些随伙食,房间及附属设备费用的调整而变化。成本与此比例大约是0.5,减半时间大约是10.39次手术,从而推算出对每个额外手术百分减少率是6.45%。

## 讨论和结论

所列举的数据支持学习即经验对医疗影响的假设。但是,在解释这些结果时有几个注意点:1.学习的影响作用还没有与技术的作用分开。2.医院的资源消耗的测定是粗略的,基于合适的成本计算方法学上更精确的劳力和其它输入的测定是需要的。3.累计平均数的使用且在分析中除去了非幸存者,使得用于治

疗这样的病人的成本和时间出入很大。故在此描述的模式仍然是有待于确定,所高出的数据最好是例证性的和提示性的,而不是作为学习影响作用的结论性证据。

尽管如此,这些发现和大多数在数量对结果的影响作用的抽样研究方面的发现相一致。一般说,在较少依赖于机器生产的地方,学习的作用最大。经验对移植术的影响作用至少与它在工业生产中的作用相等。在心脏移植术中经验唯一的影响作用表现在死亡率的显著下降,在住院时间,记账单位或费用方面则没有显著意义的增进。这是否由于过去重视病人生命而忽略其它方面?此外,是否是由于随着经验和量的增加,手术队伍的增大,使得它避免了对于要求较大效力的压力?或许,支付者不是内科、外科医生,而是院方和第三方,他们从医院和医生拥有的独立手术和诊疗中心之间日益增加的直接竞争中慢慢地学习着经验。

如果管理者在他的学会、研究机构中,在发展这些的项目中扮演一个开拓者,他需要去大量地掌握这些动态作用。工业生产中的观察家已注意到有两个因素影响学习作用。

- 1.信念,相信学习作用的存在,即有改进的可能性存在将增加它们存在的可能性。

- 2.不断向前,目标缺乏将增加继续学习的可能性。

换言之,在研究机构,学习的影响作用表现在为它们寻找目标、测量、预算及制定价格。为这些目的,传统的对数线性模式也许不仅是一个简单的、实际使用的经验方法,而且对于不断改进也是一个推动。

[Hospital and Health services Administration -1989; 34(1): 85-97(英文)  
刘江红节译 晨大庆校]

(上接第39页) 2年后,每存活一年,CAPD的费用为12134美元,HD的费用为10065美元,CD-Tx的费用为6978美元,LR-Tx的费用为3022美元。HD的费用比CAPD的费用低些,一部分原因是由于血液透析器可反复使用。虽然两种透析的治疗方法比肾

移植要花费更多,但在2年后,其治疗的病人存活年数更多。本文的分析揭示了在每存活一年所花的费用和一共存活的年数之间诸不能兼顾因素的权衡。

(高大林译 郝寿昌校)