

DOI:10.3724/SP.J.1008.2009.01173

基于面板数据的军队医院规模经济研究

孙菁¹, 孙庆文², 郭强^{1*}

1. 第二军医大学训练部, 上海 200433

2. 第二军医大学基础部数学教研室, 上海 200433

[摘要] **目的:**对华中以北地区的军队医院规模经济进行测定。**方法:**收集3个地区57家军队医院2005~2007年的面板数据,共171个观测值,通过个体固定效应模型拟合多产出成本函数,并计算医院规模经济。**结果:**军队总医院在891~1 230张床位显示规模经济,超过1 300张床位规模不经济;编号医院规模经济与展开床位关系不明显。**结论:**较大的市场规模和行政资源配置方式使总医院在较大规模上实现经济性;规模不是经济性的决定因素,要素配置结构的优化和分工、专业化的合理才是使规模产生经济的重要因素。

[关键词] 面板数据;成本及成本分析;军队医院;规模经济

[中图分类号] R 191.1 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2009)10-1173-04

Panel data-based study on economy of scale in military hospitals

SUN Jing¹, SUN Qing-wen², GUO Qiang^{1*}

1. Division of Training, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

2. Department of Mathematics and Physics, College of Basic Medical Sciences, Second Military Medical University, Shanghai 200433

[ABSTRACT] **Objective:** To measure the economic scale of military hospitals locating to the north of Central China. **Methods:** We collected the 2005-2007 panel data of 57 military hospitals in 3 different regions, and there were 171 observations. These data were used to estimate the total variable cost function by fixed effected model. The coefficient estimates were used to calculate the economic scale of hospitals of different categories. **Results:** The general hospitals with 891-1 230 beds showed economy of scale, those with more than 1 300 beds displayed diseconomy of scale. There was no obvious relation between beds and scale economy for the numbered hospitals. **Conclusion:** Larger market scale and disposition of administrative resources lead to economy of scale on expanded level in the general hospitals. Scale is not the determining factor; optimized allocation of resources, division of labor, and rational specialization are important for economy of scale.

[KEY WORDS] panel data; cost and cost analysis; military hospitals; economies of scale

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2009, 30(10):1173-1176]

微观经济学生产理论中定义的规模经济概念为,在给定的技术条件下,生产要素同比例变动,在某些产量范围内,平均成本是下降或上升的,就认为存在着规模经济(或不经济)^[1]。简言之,就是大规模医院是否比小医院更具经济性。

近年来,我国城镇公立医院和军队医院在经济剩余支配权的激励下,医院单位规模迅速扩大。但医院寻求迅速扩张是否能追求规模扩大带来的经济性,仍值得研究。

本研究以某3个战区军队医院3年的成本-产出指标为面板数据,通过构建医院多产出成本函数模

型估计成本弹性,并计算规模经济。

1 材料和方法

1.1 模型和变量 根据医院成本函数研究成果,认为医院能够调节可变投入,如人力资本和医疗消耗品在最低成本水平,不能在短期内调节医院床位,医院不是处于长期均衡。本研究沿袭 Vita^[2]对可变成本函数构建的理论假设,总可变成本函数模型为: $C=e^{a_0+a_1 beds} e^{f(Y,X)}$ 。等式两边取自然对数,得到一个弹性函数形式,使得 Y_1 、 Y_2 和 $Y_1 \times Y_2$ 有线性的,平方和立方值。

[收稿日期] 2009-03-11 **[接受日期]** 2009-06-02

[作者简介] 孙菁, 博士生. E-mail: sunjing3456@hotmail.com

* 通讯作者 (Corresponding author). Tel: 021-81870290, E-mail: proguo@163.com

方程: $\ln C = \beta_0 + \beta_1 Y_1 + \beta_2 Y_1^2 + \beta_3 Y_1^3 + \beta_4 Y_2 + \beta_5 Y_2^2 + \beta_6 Y_2^3 + \beta_7 Y_1 Y_2 + \beta_8 beds + \beta_9 level \cdot beds + \beta_{10} region_1 \cdot beds + \beta_{11} region_2 \cdot beds + \beta_{12} index \cdot beds + \beta_{13} index$ 。其中, Y_1 是门急诊人次(单位为万次), Y_2 是出院人次(单位为百人), C 为年可变成成本,其值为对外医疗成本+医院补贴卫生事业费支出(军人医疗费用支出)。Level 为医院级别, region 为医院所在地区, index 为表征病历复杂性的病历指数。Index = $ALOS_i (OCC_i / OCC_s)$, 其中, $ALOS_i$ 表示第 i 所医院的平均住院日, OCC_i 表示第 i 所医院的床位使用率, OCC_s 表示样本医院的平均床位使用率。ALOS 指数能测量病历复杂性,并可调节外在供给和需求的影响,外在供给和需求也能影响 OCC_i / OCC_s 比值^[3]。

基于面板数据(panel data)的样本回归模型如下: $\ln C_{it} = \beta_0 + \beta_1 Y_{1it} + \beta_2 Y_{1it}^2 + \beta_3 Y_{1it}^3 + \beta_4 Y_{2it} + \beta_5 Y_{2it}^2 + \beta_6 Y_{2it}^3 + \beta_7 Y_{1it} Y_{2it} + \beta_8 beds_{it} + \beta_9 level_{it} \cdot beds_{it} + \beta_{10} region_{1it} \cdot beds_{it} + \beta_{11} regions_{2it} \cdot beds_{it} + \beta_{12} index_{it} \cdot beds_{it} + \beta_{13} index_{it}$, $i = 1, 2, \dots, 57, t = 1, 2, 3$ 。其中, $i = 1, 2, \dots, 57$ 表示 57 所医院, $t = 1, 2, 3$ 分别表示 2005 年、2006 年、2007 年。

1.2 长期与短期规模经济 对于测量成本与规模之间的联系有短期和长期两种方法。从短期来看,床位数是固定不变的,效益的增加来源于其他变量

的变化所引起的产出增加。本研究中,短期规模经济测量指标为: $SRVF = \frac{C}{[\sum_{i=1}^m MC_i Y_i]}$ $SRVF > 1$ (< 1)时,存在短期规模有效(短期规模无效)。

长期规模经济测量指标 EOS(economies of scale)为: $EOS_{it} = (1 - \beta_4 beds_{it}) \cdot SRVF_{it}$, 其中 $i = 1, 2, \dots, 57, t = 1, 2, 3$, 则当 $EOS > 1$ (< 1)是规模经济(规模不经济)。

采用个体固定效应模型进行参数估计,根据得到的参数估计值计算每所医院的规模经济值。

2 结果

2.1 描述性结果 表 1 中可见,展开床位数和成本在不同年份和不同战区医院之间差别较大。3 个战区中,战区 3 平均床位数最多;战区 1 平均床位数增加最多,从 2005 年的 4.48(百张床位)增加到 2007 年的 6.33(百张床位);总医院和编号医院平均床位数均逐年增加。战区 2 医院平均年可变成成本最少,2005 年为 5 417.97 万元,样本医院年可变成成本均呈逐年递增,2007 年战区平均年可变成成本最高的为战区 1,共 13 249.24 万元。3 个战区医院中,战区 3 住院服务量最多,3 年住院服务量均占总数的 37%以上,编号医院承担了大部分医疗救治任务,总医院的住院服务量仅占总数的 10%左右。

表 1 不同类型医院的描述性统计结果
Tab 1 Descriptive statistics by categories of hospitals

Year	Area 1	Area 2	Area 3	General hospital	Numbered hospital	Total
2005						
Cost ($\times 10^4$ yuan)	8 310.97	5 417.97	8 622.39	33 985	6 093.94	7 231.04
Beds ($\times 100$)	4.48	4.71	6.77	10.56	4.92	5.21
Outpatients ($\times 10^4$)	194 987.78	150 023.22	192 684.13	474 434.67	162 928.51	176 197.54
Discharges ($\times 10^4$)	10 804.28	9 229	15 282.44	23 236.33	11 164.76	11 425.67
Discharges/total (%)	29.86	32.59	37.55	10.72	89.27	
2006						
Cost ($\times 10^4$ yuan)	10 146.53	6 437.2	9 803.03	38 555.72	7 285.88	8 553.31
Beds ($\times 100$)	5.78	4.71	6.97	12.02	5.43	5.63
Outpatients ($\times 10^4$)	219 409.72	171 471.39	203 507.81	568 604	177 385	195 602.49
Discharges ($\times 10^4$)	11 879.56	10 225.13	16 609.38	25 499.33	12 234.8	12 539.65
Discharges/total (%)	29.92	32.90	37.18	10.70	89.30	
2007						
Cost ($\times 10^4$ yuan)	13 249.24	8 307.28	10 899.47	47 003.96	8 935.04	10 595.53
Beds ($\times 100$)	6.33	4.71	7.61	12.57	5.83	6.18
Outpatients ($\times 10^4$)	253 343.1	198 621.26	226 826.1	635 104.33	203 400.3	223 819
Discharges ($\times 10^4$)	13 855.56	11 006.43	18 845.19	28 999.33	13 792.84	14 106.51
Discharges/total (%)	31.02	31.48	37.5	10.82	89.18	

2.2 成本函数参数估计结果 表 2 为个体固定效应回归方程参数估计检验结果, $R^2 = 0.9981$, $F = 6.5445$, 显著性检验 $P = 0$, 说明模型有统计学意义。其中, 门急诊人次、门急诊人次的立方、出院人次、门急诊人次 \times 出院人次、床位、床位 \times 级别、床位 \times 战区 1、床位 \times 战区 2、床位 \times 病历指数、病历指数和常数项通过显著性检验。门急诊人次 \times 住院人次估计系数为负且是显著的, 表明具有范围经济。床位 \times 医院级别估计系数为 -0.000570 , 表明同样

床位地区的医院, 编号医院的成本要低于战区总医院。床位 \times 战区 1 估计系数为 -0.000458 , 床位 \times 战区 2 估计系数为 -0.00037 , 表明战区 2 和战区 3 医院的成本均低于战区 1, 其中, 战区 2 医院成本最低。床位 \times 病历指数估计系数为 -0.000082 , 通过显著性检验, 统计学上有意义, 但在实际中意义不大。病历复杂指数的估计系数为 0.038781 , 且通过显著性检验, 表明不同病历复杂性对医院成本有正向作用, 病历越复杂, 消耗的成本越高。

表 2 样本医院成本函数估计结果

Tab 2 Variable cost function estimates of hospitals of same category

Variable	Coefficient	Standard error	t value	P value
Outpatients($\times 10^4$)	0.101 598 899 471 60	0.021 910 480 233 21	4.637 000 120 043 29	0.000 007 395 972 44**
Outpatients ²	-0.001 329 389 333 75	0.001 023 276 125 37	-1.299 150 151 933 06	0.195 797 021 486 65
Outpatients ³	0.000 014 414 393 80	0.000 007 006 371 32	2.057 326 557 392 49	0.041 309 001 451 03*
Discharges($\times 100$)	0.012 585 551 282 13	0.005 841 325 149 04	2.154 571 259 264 01	0.032 720 197 486 63*
Discharges ²	-0.000 013 145 171 45	0.000 038 448 480 50	-0.341 890 532 010 97	0.732 890 482 749 08
Discharges ³	0.000 000 046 234 12	0.000 000 088 713 62	0.521 161 406 550 75	0.602 988 661 774 16
Outpatients \times discharges	-0.000 305 957 086 47	0.000 161 512 579 93	-1.894 323 566 567 90	0.060 020 930 035 22
Beds	0.002 318 013 820 08	0.000 617 257 839 33	3.755 341 240 563 49	0.000 243 429 095 02**
Beds \times level	-0.000 570 125 255 00	0.000 173 879 000 44	-3.278 862 045 146 68	0.001 283 613 104 44**
Beds \times region ₁	-0.000 458 685 896 19	0.000 147 395 153 08	-3.111 946 944 068 47	0.002 208 606 903 62**
Beds \times region ₂	-0.000 370 169 365 78	0.000 158 649 902 97	-2.333 246 720 302 05	0.020 903 599 854 50*
Beds \times index	-0.000 082 530 273 95	0.000 031 682 115 58	-2.604 948 325 824 73	0.010 071 785 543 49*
Index	0.038 781 287 811 12	0.014 774 465 012 30	2.624 886 097 658 45	0.009 524 361 050 27**
Constant	6.589 873 570 884 27	0.304 548 703 724 44	21.638 159 973 410 39	0**

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

由表 3 可见, 战区 2 和战区 1 的总医院 3 年 EOS 均大于 1, 战区 1 总医院 2005 年均具有规模经济, 2006 年和 2007 年规模效率下降, 规模不经济。总医院具有规模经济的床位数为 891~1 230, 超过 1 300 张表现规模不经济。编号医院依时间纵向比较规模效率逐年降低, 不同地区横向比较, 战区 3 编号医院规模效率最低, 3 年 EOS 均值为 0.56~0.64, 战区 1 编号医院 EOS 均值 3 年为 0.82~0.86, 战区 2 编号医院 EOS 值为 0.85~0.91。编号医院规模经济均值显示小于 1, 表明编号医院投入过度, 规模不经济。具有规模经济的编号医院其床位数为 200~1 000, 不具有规模经济的医院床位数也比较离散, 约为 275~1 000, 由此可见, 编号医院的规模与经济性并无明显联系。

3 讨 论

3.1 大的医疗市场使战区总医院在较大规模上实现经济性成为可能 决定医院规模的前提, 首先是

属地的医疗市场规模。在给定的技术条件下, 医院通常根据医疗市场规模, 即需求决定规模大小。战区总医院通常位于省会城市或一级地区, 人口多, 人口密集度高, 医疗市场规模大, 加上医疗市场半径小, 医疗服务搜索成本和交通成本要小得多。因此, 医疗需求扩充了市场规模, 较大的市场规模允许医院大规模产出的假设, 进而医院选择在高固定投入和技术水平上运营, 以产生规模经济性。另一方面, 大的市场规模也促进了劳动分工。自由放任经济学之父 Smith 认为如果没有足够的对特定活动的需求数量, 专业化的技能或分工活动就不会产生^[4]。需求促进了大医院更专业化的分工, 大医院因此也享受了分工和专业化带来的直接经济性和间接经济性。

3.2 军队医院行政资源配置允许高级别医院在较大规模上实现经济性 本研究中, 将床位作为固定投入的指代值, 但内涵是不一样的。军队不同级别医院要素资源的配置质量是不同的, 战区总医院或

更高级别军队医院在医疗设备、人力资源的数量,特别是质量上的配置要高于一般编号医院,通常医疗设备可以通过市场方式进行配置,但对于医学人才,高级别医院由军队行政方式给予分工和专业化水平更高的配置,而编号医院在行政手段配置水平低的

情况下靠市场配置专业人才,分工和专业化水平以及配置的效率明显低于高级别医院。战区总医院能在更大规模上形成经济,重要的不在于规模本身,而在于床位规模代表的分工和专业化水平和医学专业人才自身携带的技术、能力。

表 3 基于成本函数的样本医院 EOS 测量结果
Tab 3 EOS based on cost function estimates with bed as coefficient

Year	Area 1		Area 2		Area 3		General	Numbered
	General	Numbered	General	Numbered	General	Numbered		
2005	EOS(beds) 1.09(891)		1.40(1 230)		1.16(1 048)			
	Min-Max(beds) 0.65-1.43 (200-835)		0.64-1.83 (200-910)		0.43-1.09 (350-1 200)			0.43-1.83 (200-1 200)
	Average(beds) 0.86(422)		0.91(436)		0.64(652)		1.22(1 056)	0.82(492)
	Median(beds) 0.83(400)		0.81(365)		0.63(670)			0.73(370)
2006	EOS(beds) 0.42(1 330)		1.26(1 230)		1.38(1 048)			
	Min-Max(beds) 0.58-1.42 (200-1 162)		0.58-1.99 (200-910)		0.35-0.95 (350-1 400)			0.35-1.99 (200-1 400)
	Average(beds) 0.84(490)		0.88(436)		0.60(673)		1.02(1 202)	0.79(533)
	Median(beds) 0.82(427)		0.76(365)		0.56(670)			0.73(476)
2007	EOS(beds) 0.31(1 493)		0.94(1 230)		1.48(1 048)			
	Min-Max(beds) 0.53-1.42 (225-1 554)		0.52-1.77 (200-910)		0.3-0.83 (359-1 535)			0.3-1.77 (200-1 554)
	Average(beds) 0.82(633)		0.85(436)		0.56(742)		0.91(1 257)	0.76(583)
	Median(beds) 0.76(465)		0.76(365)		0.55(710)			0.70(497)

3.3 规模与经济不是直接对应关系,决定经济的是投入要素的结构优化 大部分编号医院显示出规模不经济,但也有 25%左右的编号医院显现出规模经济,可以认为,规模不是经济性的唯一决定因素。微观经济学生产理论定义的规模经济是在给定的技术条件下,生产要素同比例变动,产出增加,使平均成本下降。但其中一个重要的问题是,生产要素如何组合不但与成本投入的数量有关,肯定也与生产要素的组合结构有关。分工和专业化就是对生产结构质的规定性,生产要素的同比例变动并不能保证生产结构质的不变。在同比例变动各种生产要素导致的规模变动的情形下,若企业内生产结构并无质的改变,分工和专业化水平保持不变,规模变动对报酬将毫无影响;若企业内生产结构发生了改变,如重新进行了分工或专业化,则规模变动会导致报酬变

动。产生经济或不经济的两种结果取决于分工或专业化是否合理或生产结构是否得到优化。

[参考文献]

[1] Samuelson P A, Nordhaus, W D. 经济学[M]. 17 版. 萧琛译. 北京:人民邮电出版社,2004:212-214.
 [2] Vita M G. Exploring hospital production relationships with flexible functional forms[J]. J Health Econom, 1990, 9: 1-21.
 [3] Roemer M I, Moustafa A T, Hopkins C E. A proposed hospital quality index: hospital death rates adjusted for case severity [J]. Health Serv Res, 1968, 3: 96-118.
 [4] Besanko D, Dranove D, Shanley M, Schaefer S. 战略经济学[M]. 詹正茂,冯海红,林民旺,李诺丽译. 北京:中国人民大学出版社,2006:125-134.

[本文编辑] 尹 茶