

贫困地区寄宿制学生营养餐项目效果评估

李文 (中国农业科学院农业经济与发展研究所 北京 100081)

汪三贵 王 姮 (中国人民大学农业与农村发展学院 北京 100872)

内容提要 随着我国农村寄宿制学校建设的不断深入,农村寄宿制学校学生的营养问题逐渐显现,为解决这一问题,很多政府部门及社会团体进行了不懈的努力。本文通过计量模型对“贫困地区寄宿制小学学生营养改善项目”的效果进行了分析。结果显示,营养改善项目收到了显著效果,尤其是10~12岁的学生效果明显,且随着年龄增加而效果更好;不同标准项目校的效果差异与预期相差较大,5元标准项目校并不比2.5元标准项目校的效果更好。农村寄宿生的营养问题应引起政府和社会的严重关注,政府应大力强化对贫困地区农村寄宿制学生营养干预。

关键词 贫困地区 寄宿制学生 营养改善 效果评估 政府干预

一、引言

由中国发展研究基金会和广西壮族自治区教育厅共同设立的“贫困地区寄宿制小学学生营养改善项目”于2007年开始实施,项目实施一年之后取得了怎样的效果是本文研究的内容。该项目确定了广西都安瑶族自治县三只羊乡小学和澄江乡古山小学为项目学校,隆福乡中心小学作为对照学校。该项目为三只羊乡小学所有学生免费提供一日5元标准、澄江乡古山小学所有学生免费提供一日2.5元标准的营养餐。

本文采用的数据是广西都安瑶族自治县的三所寄宿制小学2007年3月和2008年1月的基期调查和年终复查跟踪数据。数据包括家庭、学生基本情况数据和身高、体重、肺活量、50米跑、立定跳远等体质、体能数据。家庭、学生基本情况数据是基期通过问卷调查获取的,体质、体能数据由基期调查和年终复查构成。

本报告采用的学生样本是营养餐项目开始实施时生理年龄为7~12岁的在校学生,其中10~12岁学生样本居多。3所学校学生样本分别为三只羊乡小学275名、澄江乡古山小学254名和隆福乡中心小学190名。各校男女生比例均匀,但寄宿生人数远大于走读生人数(见表1)。

表1 样本简介

小学	合计	7岁	8岁	9岁	10岁	11岁	12岁	男生	女生	寄宿生	走读生
三只羊乡小学	275	25	28	38	64	67	53	135	140	259	14
澄江乡古山小学	254	12	28	32	52	81	49	122	132	249	1
隆福乡中心小学	190	10	6	29	56	62	27	95	95	143	39
合计	719	47	62	99	172	210	129	357	362	651	54

注:有14名学生缺失是否寄宿生的信息

二、基期样本学生营养及体质、体能

(一) 营养摄入情况

对三只羊乡小学和澄江乡古山小学 11 岁男生和女生进行 24 小时膳食回顾调查,其营养素摄入量如表 2 所示。结果表明,样本学校的学生存在能量摄入不足、微量元素摄入严重缺乏等问题,与国家推荐标准相比差距较大,营养素摄入量仅为国际推荐标准的 19%~68%,远不能满足儿童生长发育所需。

(二) 体质、体能现状

营养素摄入不足必将导致学生体质、体能低下。表 3 是样本学生中 11 岁学生的体质体能数据及 2006 年全国学生体质调查数据。很明显,11 岁样本男女学生的体质和体能数据没有一项达到全国农村学生平均水平,其中身高、体重、肺活量、立定跳远等指标是全国平均水平的 80%~90%,50 米跑所花时间比全国平均水平慢 9%~12%。

从项目校和对照校 11 岁学生的体质体能比较来看,身高和体重及 50 米跑的水平相差不大,对照校 11 岁学生的肺活量略大于项目校,而立定跳远的成绩则项目校略好于对照校(见表 4)。

表 2 基期 11 岁学生营养摄入表

营养素	摄入量	相当于国家推荐标准的比例(%)
能量(千卡)	1429	65
蛋白质(克)	50.6	67.5
脂肪(占总热能%)	18.9	
碳水化合物(占总能量%)	73	
维生素 A(毫微克)	31	4
硫胺素(毫克)	0.69	57.5
核黄素(毫克)	30	25
尼克酸(毫克)	7.4	19.5
维生素 C(毫克)	10	19.5

注:数据来源于《贫困地区寄宿制小学学生营养改善项目》项目测试组提供的年度测试小结。下同

表 3 基期 11 岁学生的体质体能及比较

项目	2006 年全国学生体质调查数据		基期调查数据	
	男	女	样本男	样本女
身高(厘米)	142.7	144.1	134.5	136.4
体重(公斤)	34.9	34.9	30.4	31.8
肺活量(毫升)	1718	1524	1552	1315
50 米跑(秒)	9.4	10.1	10.2	11.3
立定跳远(厘米)	163.4	150.1	149.7	134.5

表 4 基期项目校和对照校 11 岁学生的体质体能及比较

项目	项目校	对照校
身高(厘米)	135.2	134.3
体重(公斤)	31.6	30.3
肺活量(毫升)	1482	1585
50 米跑(秒)	10.8	10.7
立定跳远(厘米)	144	138

三、营养餐的效果评估

本文对营养餐的效果评价采

用定量分析方法,重点说明以下两个问题:营养餐项目对项目校的学生在体质、体能方面产生了怎样的效果?不同标准的营养餐带来的效果有何区别?

(一) 理论模型

为了更准确地分析营养餐项目的效果,利用倍差法* (DID) 建立计量模型进行评估。倍差法是控制影响效果的一些其他因素、利用模型来定量估计项目给目标群体带来净影响的一种计量分析方法。其基本思路是根据项目组和对照组在项目实施前后的相关数据,计算项目组在项目实施前后某个指标的变化量,同时计算对照组在项目实施前后同一指标的变化量,然后计算上述两个变化量的差值,该差值即为项目给项目组带来的净影响。

DID 模型表达式为:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 T_t + \lambda P_i + \delta T_t P_i + \beta X_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

其中 i 代表学生, t 代表时间。 Y_{it} 是学生 i 在 t 时期的因变量。 P_i 代表项目,是二分类变量。 T_t 代表时间,也是二分类变量。 δ 是项目给项目组带来的净影响,也是评估项目的关键系数。 X_{it} 是一组可观测的影响结果的控制变量,包括学生家庭收入、年龄、是否住宿、性别等变量, μ_{it} 是影响收入但无法观测的因学生和时间不同而不同的其他因素。

本文采用上述模型的一阶差分模型,即对模型(1)的基期和年终两期数据进行一阶差分,从而得到一阶差分模型(2)**。另外,为了防止因遗漏变量所致的内生性问题,在一阶差分模型中加入体质、体能数据和其他对项目效果产生影响的基期初始值 X_{i0} :

$$Y_{it} - Y_{i0} = \delta P_i + \alpha_1 + \beta_1 (X_{it} - X_{i0}) + \beta_2 X_{i0} + (\mu_{it} - \mu_{i0}) \quad (2)$$

其中, $Y_{it} - Y_{i0}$ 为学生体质、体能在项目后和项目前的差。 $P_i = 1$ 为项目校, $P_i = 0$ 为对照校。 α_1 为时间 T 的系数,回归时将被取消,可以不予考虑。 $X_{it} - X_{i0}$ 代表控制变量在项目实施前后的差值,本文的数据基期和年终时隔 10 个月,由于时间较短等原因,在此假设随时间变化的控制变量只有学生的年龄(所有学生年龄都增加 10 个月),其他控制变量项目前后的差值为零。 X_{i0} 是对项目效果可能产生影响的基期数据,本报告考虑了基期学生的体质、体能、家庭人均纯收入、学生母亲是否在家同住、学生是否走读、学生性别、学生年龄等,这些基期数据随表 5 所示模型不同而有所筛选。

(二) 定量分析模型

表 5 为定量分析采用的 8 个模型和相应的因变量、自变量。这 8 个模型分两类:第一类中共有 4 个模型(模型 1~4),主要评价营养餐项目对项目校的学生在体质、体能方面产生了怎样的效果;第二类也有 4 个模型(模型 5~8),主要评价不同标准的营养餐带来的效果。每一类中其效果又分整体效果、不同年龄段效果、男女生效果、寄宿与走读生效果。

(三) 回归结果及解释

从模型 1 身高的回归结果来看,首先 P 的系数是笔者最为关注的,它代表在排除了基期身高、家庭经济状况、母亲是否同住、是否走读、学生性别和年龄等差异的情况下,项目给项目组带来的净影响。其方向与预期相同,且通过 T 显著性检验(5%水平上显著)。表明项目给项目校学生带来显著效果,使项目校学生比对照校学生身高多 0.83 厘米(见表 6)。

表 7 是模型 1 的 5 个回归模型的 P 系数。首先,从符号来看,所有指标的 P 系数符号与预期相同,即项目实施使项目校学生在身高、体重、肺活量、立定跳远方面产生了比对照校学生更多的提高,50 米跑所花的时间有更大的提高。但体重和 50 米跑系数没有通过显著性检验。

* 由于营养餐项目在项目校和对照校选择时无法在都安瑶族自治县内所有农村寄宿制小学进行随机抽样,因此,利用倍差法(DID)进行估计时无法避免模型的内生性问题,从而导致评估结果会有一定偏误。但只要用这些数据进行分析,无论是描述性统计分析还是计量分析,样本的非随机性问题都会存在,都会影响结果

** 利用 B 模型回归时考虑了群抽样偏误问题

身高、肺活量和立定跳远不但符号与预期相同,而且通过显著性检验。表明在排除了基期身高、肺活量、立定跳远成绩、家庭经济状况、母亲是否同住、是否走读、学生性别和年龄等差异的情况下,项目实施给项目校学生在这3个方面带来了积极的变化。项目使学生身高平均增加0.83厘米,肺活量增加183毫升,立定跳远增加10厘米。

表5 模型类型及变量

项目校与对照校相比($P = 1$ 为项目校 $P = 0$ 为对照校)					
模型	要解决的问题	因变量 $Y_{i1} - Y_{i0}$	自变量 P_i (符号 预期)	自变量 $X_{i1} - X_{i0}$	自变量(X_{i0})
模型 1	整体效果	身高	$P(+)$	学生年龄 增长	基期身高、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别、学生年龄虚变量
		体重	$P(+)$	同上	基期体重、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别、学生年龄虚变量
		肺活量	$P(+)$	同上	基期肺活量、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别、学生年龄虚变量
		50米跑	$P(-)$	同上	基期50米跑成绩、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别、学生年龄虚变量
		立定跳远	$P(+)$	同上	基期立定跳远成绩、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别、学生年龄虚变量
模型 2	不同年龄段效果	同上	$P(+)$	同上	基期相应数据、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别
模型 3	男女生效果	同上	$P(+)$	同上	基期相应数据、性别与 P 乘积、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别、学生年龄虚变量
模型 4	寄宿与走读生效果	同上	$P(+)$	同上	基期相应数据、是否走读与 P 乘积、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别、学生年龄虚变量
5元标准项目校与2.5元标准项目校相比($P = 1$ 为5元项目校 $P = 0$ 为2.5元项目校)					
模型 5	整体效果	身高	$P(+)$	学生年龄 增长	基期身高、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别、学生年龄虚变量
		体重	$P(+)$	同上	基期体重、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别、学生年龄虚变量
		肺活量	$P(+)$	同上	基期肺活量、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别、学生年龄虚变量
		50米跑	$P(-)$	同上	基期50米跑成绩、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别、学生年龄虚变量
		立定跳远	$P(+)$	同上	基期立定跳远成绩、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别、学生年龄虚变量
模型 6	不同年龄段效果	同上	$P(+)$	同上	基期相应数据、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、性别
模型 7	5元校男女生效果	同上		同上	基期相应数据、性别、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、学生年龄虚变量
模型 8	2.5元校男女生效果	同上		同上	基期相应数据、性别、家庭人均纯收入、母亲是否在家同住、是否走读、学生年龄虚变量

注: 由于2.5元标准项目校的走读生只有1人,样本量太少,不做比较

表6 模型1(身高)回归结果

变量	系数	标准误	T 值	显著程度
P	0.83**	0.10	8.24	0.014
学生年龄增长	(dropped)			
基期身高	-0.06	0.07	-0.77	0.52
家庭人均纯收入	0.05	0.15	0.32	0.78
母亲是否同住	0.86	0.83	1.05	0.41
是否走读	0.48	0.19	2.54	0.13
性别	0.25	0.41	0.59	0.61
7岁学生虚变量	-2.51	1.27	-1.97	0.19
8岁学生虚变量	-1.82	0.98	-1.85	0.21
9岁学生虚变量	-1.60	0.72	-2.23	0.16
10岁学生虚变量	-1.41	1.20	-1.17	0.36
11岁学生虚变量	-0.32	0.46	-0.69	0.56
12岁学生虚变量	(dropped)			

R² = 0.2

注: **表示统计结果在5%的水平上显著

7~12岁学生大部分指标的P系数符号与预期相同。但只有10~12岁学生的大部分指标P系数通过显著性检验。表明在控制了一些因素的情况下,10~12岁学生的变化是积极的。并且随着年龄的增长,P系数也更大(50米跑的系数更小)。说明年龄越大的学生效果越好,特别是12岁学生的效果最为明显。项目实施使他们身高提高了1.36厘米,体重提高0.96公斤,肺活量提高296.29毫升,50米跑时间减少0.64秒,立定跳远距离增加17.64厘米(见表8)。

表7 模型1回归结果

变量	P
身高	0.83**
体重	0.31
肺活量	182.76**
50米跑	-0.42
立定跳远	10.05*

注: *、**分别表示统计结果在10%、5%的水平上显著

表8 模型2回归结果

变量	7岁	8岁	9岁	10岁	11岁	12岁
身高(厘米)	-0.36	0.33	1.12	0.35	0.67**	1.36***
体重(公斤)	-0.53	0.50	0.41	0.52*	0.04	0.96**
肺活量(毫升)	357.79	103.21	200.03	130.73*	166.46***	296.29***
50米跑(秒)	0.06	-0.35	-0.34	-0.38*	-0.35	-0.64**
立定跳远(厘米)	2.11	-7.18	8.59	4.87	13.16*	17.64***

注: *、**、***分别表示统计结果在10%、5%、1%的水平上显著。下同

表9是模型3和模型4的回归结果。需要解释的是,在模型3和模型4中,相当于模型1和模型2中的P系数由P×性别的系数和P×是否走读的系数所代替。P×性别的系数代表在排除了基期体质体能初始值、家庭经济状况、母亲是否同住、是否走读和年龄等差异的情况下,项目校男生的变化与女生的差别。P×是否走读的系数代表了在排除了基期体质体能初始值、家庭经济状况、母亲是否同住、性别和年龄等差异的情况下,项目走读生与寄宿生的差别。

从结果来看,项目实施给项目校男生带来的效果不如女生好。男生体重的增长幅度低于女生 0.25 公斤,肺活量增长幅度比女生低 137.5 毫升,50 米跑步减少的时间比女生少 0.32 秒,立定跳远的增加幅度小于女生 1.84 厘米。

另外,项目给走读生和寄宿生带来的效果也不一样。寄宿生的效果更好一些,走读生的体重增加比寄宿生少 0.37 公斤,走读生立定跳远成绩比寄宿生低 13.83 厘米,这两项指标都通过显著性检验。

5 元标准项目校与 2.5 元标准项目校相比。

模型 5 结果表明,就两个不同标准的项目校而言,体重、肺活量和立定跳远三项指标通过显著性检验,说明 5 元标准的项目校学生体重增加比 2.5 元项目校多 0.76 公斤,但肺活量和立定跳远方面,5 元标准的项目校学生的增加比 2.5 元项目校学生分别低 90.75 毫升和 7.27 厘米(见表 10)。

就总体而言,很难说标准高的学校比标准低的学校营养餐效果更好。这与我们的预期即“标准高的学校效果应该更好”相差较大。

两个不同标准项目校的 7~12 岁同一年龄段学生相比可以看到 7~8 岁学生 P 系数的符号在身高、体重、肺活量方面都为正,表明 5 元标准项目校学生在这三方面的效果高于 2.5 元标准项目校,但几乎都没有通过显著性检验。从 9~12 岁学生来看,肺活量和立定跳远的 P 系数均为负,说明 5 元标准项目校学生在这两方面的效果都不如 2.5 元标准项目校,不过只有 9 岁学生通过显著性检验(见表 11)。

表 9 模型 3 和模型 4 结果

变量	男生和女生比 系数(P × 性别)	寄宿生和走读生比 系数(P × 是否走读)
身高	1.17	-0.25
体重	-0.25*	-0.37*
肺活量	-137.58***	103.30
50 米跑	0.32***	-0.20
立定跳远	-1.84**	-13.83**

表 10 模型 5 回归结果

变量	P 系数
身高	-0.18
体重	0.76**
肺活量	-90.75*
立定跳远	-7.27*

表 11 模型 6 回归结果

变量	7 岁	8 岁	9 岁	10 岁	11 岁	12 岁
身高	3.20	0.00	1.14	-2.96	0.22	0.71
体重	1.85	0.26	1.06**	0.49**	0.42**	1.05
肺活量	93.37	178.53***	-260.00*	-95.11	-143.30	-32.27
立定跳远	-7.52*	-0.20	-15.23**	-9.49	-8.69	-2.29

模型 7 和模型 8 是反映不同标准项目校男女生之间效果的差异。回归系数的符号,正表示男生的效果好于女生,反之女生好于男生。可见,2.5 元项目校的女生体重比男生增加多的程度(1.05 公斤)略高于 5 元项目校(0.96 公斤)。另外,2.5 元项目校学生在肺活量和立定跳远方面的效果,其男生好于女生的程度也高于 5 元项目校。可以

表 12 模型 7 和模型 8 回归结果

变量	男女生比较	
	模型 7(5 元标准)	模型 8(2.5 元标准)
身高	0.80	-0.05
体重	-0.96***	-1.05***
肺活量	26.08	57.55*
立定跳远	5.25**	6.97***

说 2.5 元项目校在体重、肺活量、立定跳远方面的效果,其男女生差异大于 5 元项目校(见表 12)。

四、主要结论与建议

(一) 主要结论

1. 营养餐项目收到了显著效果。通过营养干预,在 10 个月的时间里,项目校学生比对照校学生在身高、肺活量、立定跳远等方面有明显改善。实地调查中学生和教师、家长也反映,营养餐后学生不像从前那样容易生病了,学生出勤率提高,请病假的人明显减少。同时,学生的精神面貌也发生了很大变化,爱说话、与家长交流也多了。

2. 不同群体的学生效果不同。营养餐项目使 10~12 岁学生效果明显,且随着年龄增加而效果更好,12 岁学生的效果比 10 岁和 11 岁学生更好。项目给女生带来的效果比男生好,给寄宿生带来的好处强于走读生。

3. 不同标准项目校的效果差异与预期相差较大。5 元标准项目校并不比 2.5 元标准项目校的效果更好,特别在体能方面如肺活量和立定跳远方面的效果,前者要明显低于后者。这可能与学校的管理和配餐等有一定的关系,其具体原因有待于进一步观察和研究。

(二) 建议

寄宿生的营养问题应当引起政府和全社会的严重关注。众所周知,儿童时期的营养是一个人从小到大成长过程中的重中之重,不仅会影响其身体发育,而且会影响其智力发育。儿童时期的营养是一个国家劳动力素质和国民素质形成的重要基础。对国家经济发展也将产生深远影响。据世界银行对一些亚洲国家的分析,儿童营养不良对个人造成的损失超过终生收入的 10%,对国家 GDP 的损失为 2%~3%。因此,我国贫困地区寄宿生的营养问题应当引起政府和社会的严重关注。建议大力加强政府对贫困地区农村寄宿制小学营养干预。鉴于贫困地区农村寄宿制小学学生营养状况的恶化以及营养餐项目的显著效果,建议政府尽快在贫困地区推行和完善儿童营养干预计划,尽可能吸取国内外所取得的经验和成果,在营养干预方式、内容、项目成本和管理方面不断进行改进和完善。营养干预应该覆盖每一个寄宿制学校的每一个学生,保证贫困地区儿童能够健康成长,从根本上杜绝贫困的代际传递。

参 考 文 献

1. 杜育红. 农村寄宿制学校成本构成的变化与相关的管理问题. 人民教育 2006(23)
2. 龙泉良. 关于民族贫困地区农村寄宿制学校建设的思考. 当代教育论坛 2006(10)
3. 凌昌猛, 兰新铁. 当前农村寄宿制学校存在的问题及对策. 小学教学参考 2006(9)
4. 任运昌. 西部农村寄宿制学校给农民家长带来了什么. 当代教育科学 2006(18)
5. 石亚四, 郑享清, 杨远芳. 从农村寄宿制学校建设工程浅析义务教育成本. 企业家天地 2006(1)
6. 王 旗, 裴迎新, 陈萍萍, 李文杰, 韩 萍. 某寄宿制小学学生维生素 A 营养状况及影响因素分析. 中国学校卫生 2005(12)
7. 严鸿和, 朱霞桃. 寄宿制学校对农村留守儿童教育影响的调查. 教育改革 2006(1)
8. 中华人民共和国教育部, 国家体育总局. 国家学生体质健康标准. 人民教育出版社 2007
9. 张德甫, 沈建业, 范晓萍, 钟美玲. 某小学 134 名寄宿生营养状况. 中国学校卫生 2003(3)
10. 张芝芬, 华金中, 周 瑾. 绍兴市小学生膳食及营养健康状况. 中国学校卫生 2007(5)

责任编辑 吕新业