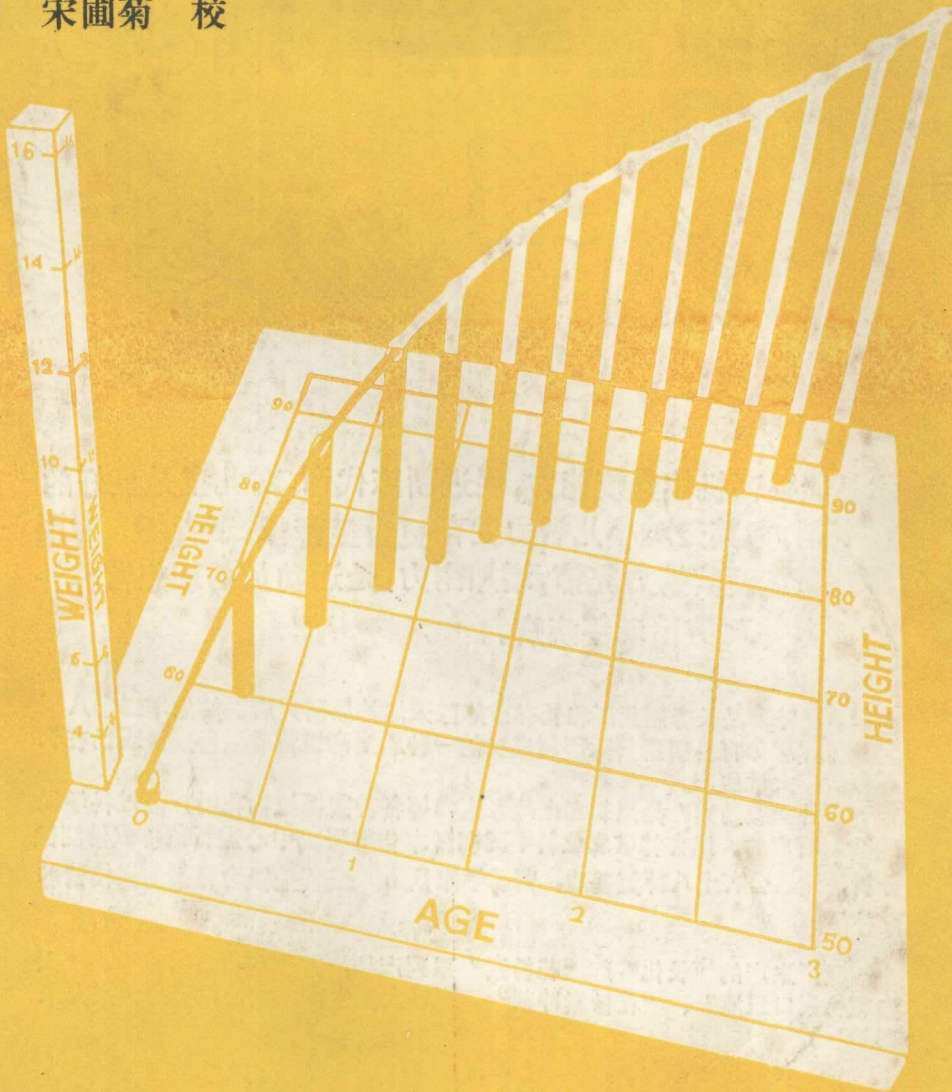


MEASURING CHANGE
IN NUTRITIONAL STATUS
WHO

測量营养状况的变化

张鲁芝 译
田风调 宋圃菊 校



北京医科大学

《国外医学：医院管理分册》编辑部

测量营养状况的变化

(易患营养不良儿童辅加喂养规划的营养效果评价指南)

世界卫生组织

日内瓦

1983

张鲁芝译

田凤调 宋圃菊 校



1985年10月7日



ZL015654

新华书店

北京医科大学

《国外医学：医院管理分册》编辑部

1985

R153.2

Z1

287184

测量营养状况的变化

(南昆角平果变养营的极赋养期时解童儿身不养营患甚)

张鲁芝译

张鲁芝

1985

张鲁芝

张鲁芝 张鲁芝



测量营养状况的变化

张鲁芝 译

北京医科大学《国外医学：医院管理分册》编辑部出版

河北省唐山市印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 6¹/₃印张 154千字

1985年7月第1版第1次印刷 印数1—2000

定价：2.95元(包括挂号邮资)

5.8218

15

581785

前 言

1979年，世界卫生组织发布了一个为现场使用的有关辅加喂养计划的未公开出版的题为“营养效果的测量”的文件（FAP/79.1文件），特别受到世界食品规划的支持。考虑到该文件已引起重视，现根据许多国家的经验决定修订出版以飨广大读者。

目前，修订本已由世界卫生组织的下列人员编写：G.J.Lavoipierre博士（食品援助规划），W.Keller博士（营养），H.Dixon先生（卫生统计方法）以及J.-P.Dustin博士（食品援助规划）；另外，G.ten Dam先生（结核与呼吸道感染）参加了附录2的编写。

目 录

前 言

1. 目的	(1)
2. 推荐方法适用的人口分组	(2)
3. 测度的选择	(3)
4. 取值的方法	(4)
4.1 年龄	(4)
4.2 体重	(4)
4.3 身高	(4)
4.4 标准化	(7)
5. 资料的搜集与抽样	(8)
5.1 测量次数	(8)
5.2 资料的搜集	(8)
5.3 抽样设计	(8)
5.4 对照组	(9)
5.5 横断面与纵向研究	(10)
6. 资料分析和解释	(11)
6.1 指标的选择	(11)
6.2 资料的整理	(11)
6.3 资料的分析	(13)
6.4 结果的解释	(18)
7. 调查结果的意义	(22)
8. 资料分析的说明	(23)
8.1 引言	(23)
8.2 A国规划	(24)
8.2.1 辅加喂养规划的描述	(24)
8.2.2 营养水平的计算	(24)
8.2.3 资料的统计分析	(28)
8.2.4 结果的解释	(34)
8.3 B国规划	(35)
附录1 在现场搜集身高体重资料的标准化程序	(38)
1. 资料的搜集	(38)
2. 计算	(39)

3. 结果的评价.....	(40)
附录 2 抽样统计方面.....	(44)
1. 引言.....	(44)
2. 基本的考虑.....	(44)
2. 1 可利用的资源.....	(45)
2. 2 营养不良儿童的患病率.....	(45)
2. 3 目的在于降低营养不良儿童的患病率.....	(45)
2. 4 估算所需的精密度.....	(46)
3. 估算样本的大小.....	(46)
4. 整群抽样.....	(48)
5. 分层抽样.....	(49)
6. 患病率的比较.....	(49)
7. 抽样程序举例.....	(50)
附表: 二项分布中95%可信区间.....	(52)
附录 3 儿童体重和身高标准的资料.....	(56)
引言.....	(56)
附表: 0~36个月、2~18岁男女孩按年龄的身长、按年龄的体重和按身长的体 重.....	(58)
(8).....	6.6
(9).....	6.5
(10).....	6.5
(11).....	6.5
(12).....	6.5
(13).....	6.5
(14).....	6.5
(15).....	6.5
(16).....	6.5
(17).....	6.5
(18).....	6.5
(19).....	6.5
(20).....	6.5
(21).....	6.5
(22).....	6.5
(23).....	6.5
(24).....	6.5
(25).....	6.5
(26).....	6.5
(27).....	6.5
(28).....	6.5
(29).....	6.5
(30).....	6.5
(31).....	6.5
(32).....	6.5
(33).....	6.5
(34).....	6.5
(35).....	6.5
(36).....	6.5
(37).....	6.5
(38).....	6.5
(39).....	6.5

1. 目的

辅加喂养规划的目的是改善易患营养不良儿童的营养状况。它不一定能够作到，可是，深入和客观的措施能使这个规划在接受组的营养状况方面产生良好的作用。对这些规划的状态是不足为奇的，如考虑到预算上的和可得到的人力资源，一般说来对于满足所需资料的搜集和分析都是太有限的。而且，营养状况的评价并非总是容易的任务。

因此，在这些指南的制订中，要永远记住以下的几点考虑：从已提到的资源有限的观点出发，建议采用一些可行的操作方法，选择最低数目的简单测量，这种测量只要评价者能在接受人群的营养状况方面发现阳性改变即可。

这些指南主要有两个目的：

——帮助一些接受食品援助的国家从辅加食品受益者选出的人群（婴儿、学龄前儿童和小学儿童）中鉴定有和/或者没有营养的改进；以及

——允许接受国家在寻求实现第一个目的中，根据测量值按需要地修改辅加喂养规划的范围和组织。

既使那里已有普遍接受的评价方法，它们按手头情况的需要与可能使之适应。食品规划的评价必须探讨得到改进，这与方法步骤不同，要充分考虑适用于各不相同的观察范围和各不相同的目的。

在这些指南中，所建议的一些方法因而有其很特殊的和限定的目的，即验证辅加食品所期望的营养效果实际上已经发生。

2. 推荐方法适用的人口分组

在规划中提出的方法学其唯一的目的是对易患营养不良儿童提供辅加食品以改善其营养状况。其它类别的援助（例如，用于工作及救济紧急的食品），不需达到同样特殊的营养效果，未包括在内。

本文主要的四类辅加食品接受者安排如下：

- (1) 1岁以下的婴儿。
- (2) 1至2岁的儿童。
- (3) 2至6岁以下的学龄前儿童。
- (4) 6至10岁的小学儿童。

尽管小学儿童的年龄可能超过10岁，建议从评价中排除10岁以上的儿童是恰当的，因为与青春期有关的人体测量学的变化很可能出现偏态结果。以下推荐的方法不涉及任何接受者或接受组。

应该注意怀孕及哺乳妇女也要除外，因为利用最好的方法评价她们的用人体测量学指标的营养状况仍会有一些不确切之处。在评价者解释从孕妇及乳母搜集的人群测量资料的困难方面，以下三者是最适当的：

(1) 怀孕期间，除食物摄取和营养因素之外，增重要受到许多不同因素的影响。在一些民族中，例如，妇女在怀孕和哺乳期受到很好照顾并获得额外的食品。

(2) 在哺乳期，泌乳量和泌乳速度有很大个体差异。还不可能确定泌乳的代谢应力 (metabolic stress) 或甚至哺乳结束仍不能确定。

(3) 在很多社会中，只有很少数的母亲以母乳喂孩子到生后三个月以上。

在缺乏怀孕和哺乳妇女对照组的情况下，人体测量学资料的解释就自然的是推测的了。

3. 测度的选择

当前世界上最重要的营养问题是蛋白质—能量营养不良(Protein-energy malnutrition, PEM, 文献1); 它也是辅加喂养企图校正的营养缺乏症。为了这个原因, 建议选择下述三种测度以评价上述第二节说明的喂养的易患营养不良儿童的规划有无营养效果。

——年龄

——体重, 和

——身高: 仰卧位用于2岁以下儿童的身长。

站立位用于2岁或2岁以上儿童的身高。

(从仰卧位身长测量到改为站立位身高测量是在两岁儿童, 因为在两岁的儿童一般能站起来。)

这三种测度结合起来形成营养的三类指标:

——按年龄的体重 (Weight for age), 或体重年龄指数。

——按身高的体重 (Weight for height), 或体重身高指数, 以及

——按年龄的身高 (height for age), 或身高年龄指数。

这些指标要与国际标准人群比较。为此目的介绍的资料均为美国国立卫生统计中心搜集的(文献2、3)。

此外, 考虑到营养效果的评价, 这个比较能使国家医学权威从流行病学方面, 在申请辅加喂养帮助之前来诊断营养不良问题; 再者, 它能让筛选方法在每一年龄组中选出需要辅加食品的儿童。

高 畏 8.4

4. 取值的方法

4.1 年 龄

在普遍有出生登记的地方，那里的年龄一般是知道的，年龄登记是直接方法，根据情况按最接近的月或年计算年龄。例如，一个婴儿在1981年7月13日出生，如在1981年12月13日至1982年1月12日（包括这两个日期）之间检查，可登记为6个月；同样地，一个儿童生于1975年7月13日，如在1981年7月13日至1982年7月12日（包括这两个日期）之间检查，可登记为6岁。可是，为了减少现场操作中仓促计算的错误，在一个总站来登记出生日期和检查日期并且计算年龄是适当的。

在不登记出生日期或这种登记不正规的地点，应该考虑从以下两者选择一个：

选择A法——2岁以下的儿童，而且在这个国家中的文化水平如此低以致母亲一般要回忆出生日期。在此情况下，询问母亲将可能确定儿童出生年的月份并且能登记最接近的月份。例如，母亲回答她的婴儿出生于1980年3月，而儿童是在1982年1月13日被检查，出生日期登记为1980年3月，并且这个儿童的年龄计算为21个月。

选择B法——不论儿童的年龄，母亲感到难以记忆他们的生日。在此情况下，孩子们的年龄是被调查者估计的，出生年月登记在专用卡片上，这种资料是一种临床的估计。

4.2 体 重

有两个类型的测量仪器提出：

——**对于6岁以下的儿童**：带有刻度标尺的索尔特（Salter）弹簧称（PBW235型）测量至最大限度25公斤，以100克增量。此型是将儿童吊在一个专门设计的“袋”中。它坚固、简便并易于移动。

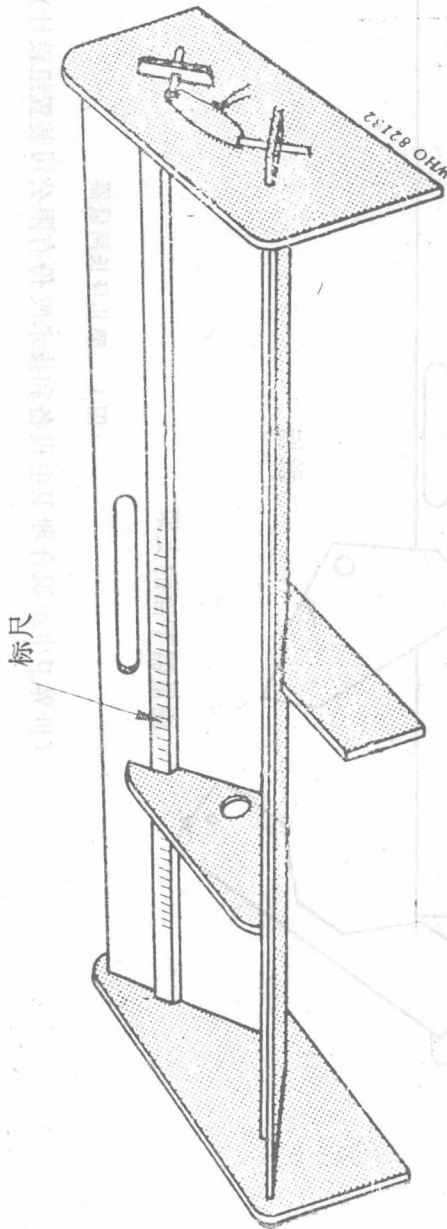
——**对于6—10岁的儿童**：在已能站立的儿童中用浴室磅称。这种仪器一般能读至最大限度100公斤，以100克增量。

4.3 身 高

对于较大的儿童——2岁及以上，可使用一个直立的测量标尺。受试者脱鞋后站在一个平面上，标尺与脚和足跟平行，臀、肩和头部触及垂直的标尺。头部置于舒适的正常位置，眼眶下缘与外耳道平行。双臂自然下垂于两侧。头部测量方法，可用一金属棒或木板，轻轻落下压住头发并与头顶接触。出现少见的厚头发时要求计量。测量标尺高175厘米以及测量精确度至0.1厘米。

鉴于不合作的儿童用立高测量法是不可能作到的也是很精确的，2岁以下的儿童或婴儿，须测卧长（顶踵长）。一般选用木制身長计。例如，由卫生设备及技术股份有限公司装置组（AHRTAG）设计的婴儿身長测量计（图1）。

被测量的婴儿躺在挡板上。头部紧靠固定的床头板。眼睛垂直上望。两膝伸直，一般须帮助压紧，两足屈曲呈直角对着下面的支点。垂直滑动足板压着足跟，身長读数可读至0.1厘米。



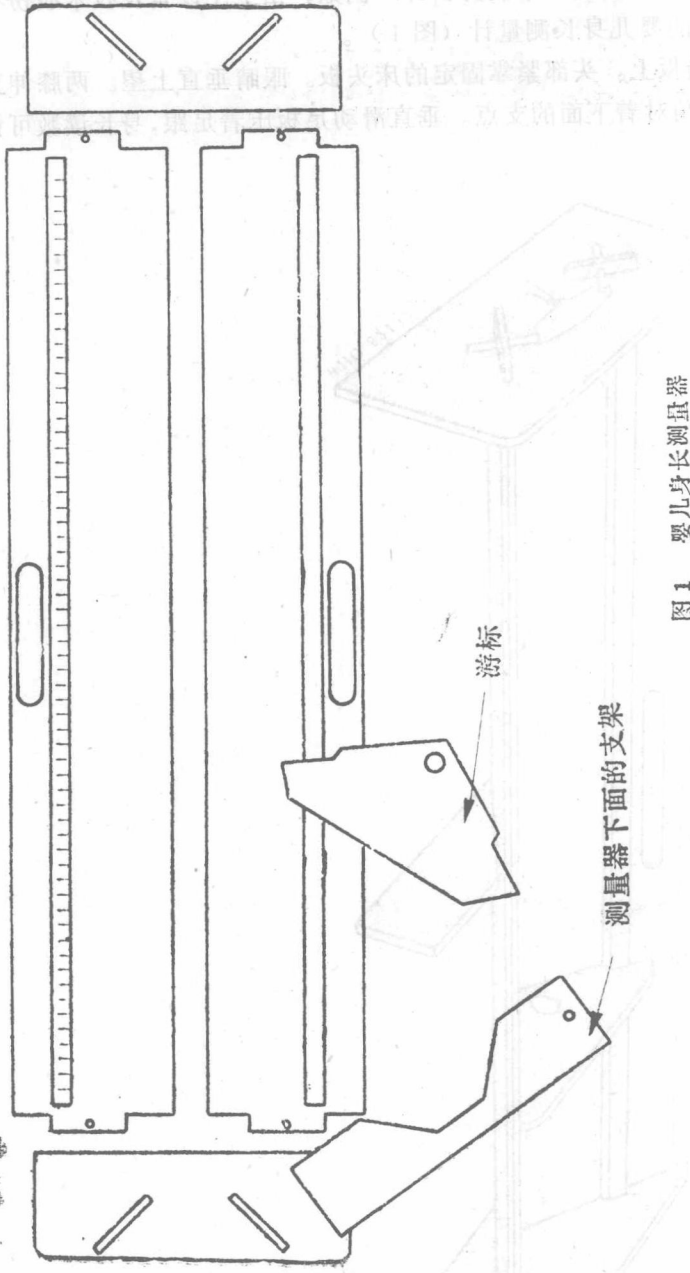


图 1 婴儿身长测量器

(世界卫生组织合理卫生设备和技术有限公司装置组设计)

4.4 标 准 化

身高与体重很可能是用于评价人群营养状况的两种最简单的测量方法。然而，如同所有的测量方法一样，假如它们不能标准化则在记录中就会出现偏性 (bias) 和误差 (error)。应该采取以下四个步骤获得良好的标准化记录。

- 培训卫生人员使用测量仪器和标尺的正确方法；
- 在每次测量前要校准标尺；
- 核对观察者的误差；并且
- 可能时，在现场工作者中交替进行测量以减少个体偏性的影响。

弹簧称 (Salter 235型) 的标尺调整是易于进行的，用侧面的螺旋使标尺指针回到零点。同样的调整方法用于浴室磅称。在每次测量以前必须核准准确度 (特别是假如这个标尺用于流动小组以及受到草率的手工装卸) 与已知重量读数进行比较 (例如，20立升的塑料容器充满水，其重量为20公斤)。

观察者误差的检验已由Habicht (参考文献4，附件1) 很好的记述。这一程序是打算使未培训过的观察者们如何准确的测量身高体重以达到合格标准的近似值，并且使误差消除和至少在最低限度。它往往用于身高和体重测量记录人员的培训。

5. 资料的搜集与抽样

5.1 测量次数

理想的是每年进行四次测量，可是，在一些计划中这可能形成沉重的工作负担。此外，辅加喂养规划的组织，一般是三年为一期，往往进一步延长2—3年。在长期的计划中，6个月一轮的搜集资料是恰当的。假如注意考虑在食品补充中的季节性变化、营养条件或疾病型会发生完全无效的比较，则每轮间隔仍需适当缩短以发现任一特殊儿童组的料想不到的情况，并且当需要时修正测量方法。

在一个三年计划中，每组总计为7次测量应这样进行：在计划的开始进行第一次，剩余的6次每隔6个月以后进行一次。

5.2 资料的搜集

必须注意大多数规划的目的在于易患营养不良儿童的喂养，食物是通过卫生中心或社会集团中心分配的。在后者，一般不培训全体人员测量儿童，甚至在卫生中心，人体测量资料也不经常在妇幼诊所搜集，特别是在优先给予援助食品或其它类型的辅加喂养的一些国家中。

在大多数或更多的情况下，为了评价辅加喂养规划的营养效果，将必定适当的设计人体测量方法，要使全体人员获得特殊训练，并为此目的通过特殊设计的现场调查。事实上，要求适当的计划要点及有限财政保证的工作计划应该协助一些政府组织适当的搜集资料，那将会提供这个规划的效果的定期评价。

当一个辅加喂养规划仅仅是通过一个卫生中心网来组织，该处要求在常规的搜集人体测量资料、营养效果的评价问题上成为组织资料来源及统计过程的重要部分。在这些少见的情况下，一个将作的样本记录不如分别的按照在第6节中已概述的资料分析那样继续进行。

5.3 抽样设计

无论我们考虑个体或记录个体时，搜集全部人口在内的资料来整理和分析，不仅是浪费也是不需要的；例如一个食品援助方案；一个样本能提供所需的全部资料，具备所要求的精密度，在条件上它是有关人群的真正地代表。在理论上，最简单的方案需要列入所有易患营养不良儿童接受辅加食品的成员，并且选择一定的数目作为使用随机数字表的人。在实际辅加喂养规划的情况下，“单纯随机抽样”是浪费的和行不通的，特别是因为辅加喂养一般是得自同一家庭的两个或几个人。

最可行的方法大概是用以下的多阶抽样 (multistage sampling) 方法。参加课题的总人口首先分成若干行政区 (例如, 管区或附属管区, 从其中来抽样)。这些单阶 (first stage) 抽样单位应进一步划分成小的行政区 (例如, 村庄和/或小村), 从其任一一样本随机抽样。最后, 在每一抽样的村庄或小村, 在一个已供应食品的家庭的所有个体中测量。测量以后, 样本中的个体要像在第6节中6.2所描述的那样按年龄分类。由于原有的身高和体重变动大, 这样的重新组合已被推荐, 例如, 在12至72月龄之间是受益者。所以, 家庭抽样总数应该提供在每一个年龄组中有足够的个体以达到统计学的正确结论。

可以一个特定的规划为例, 局限在一个单独的大行政区 (例如, 一个省或一个区)。在这样的情况下, 抽样限于村庄和家庭, 它们将组成基本的抽样单位。

这个方案仅是一种简单的表述。有时宁肯直接抽取总体的群 (即户), 不管他们的地理位置, 或因为国家太小, 或由于人群接受辅加食品的人数太受限制, 或者考虑同质性而需分层。

为了正确估计样本大小, 这个规划要确定一个预期发现营养不良儿童的比例, 和预期结果变化的程度。进行以下几方面工作:

——新生儿体重低于规定体重 (2200—2500克) 的减少 (规定水平) 的比例。

——儿童 (规定年龄分类或身高等级) 低于国际标准人群按身高的体重中位数 2 个标准差 (或任一规定值) 的人数;

——与国际标准人群比较按身高的体重分布属于开始的第 n 个十分位 (规定的) 儿童 (规定的年龄分布或身高等级) 减少 (规定水平) 的比例。

——与国际标准人群比较按年龄的体重分布属于开始的第 n 个十分位 (规定的) 儿童 (规定年龄分类) 减少 (规定水平) 的比例。

很明显, 降低规定水平将要从一个规划更改成另一个规划, 这取决于一些因素的某种变动, 例如营养不良的严重和流行, 人群对象和可利用方法的变动, 以及以上未详尽叙述的内容应该同样是明显的。

在任何情况下都要推荐, 在抽样上有经验的统计建议应该在评价方案开始以前探求。为了这种建议不易得到的情况, 在附录2中这些指南企图提供用一些基本的资料, 那将有助于组织令人满意的人群必要的抽样。

5.4 对照组

在理论上, 一个测量方面的计划须包括一个生活在同一条件而未接受辅加食品的人群的对照组。接受辅加食品规划的人群与那些作为对照组的人群变化的比较, 将要指出是否所观察到营养状况的改善在事实上是规划的结果或者是否这个变化与规划无关。然而, 在许多情况下, 为了获得结合这些特性的一个对照组将意味着考虑从喂养规划中排除一部分贫困人群——这在道德范围内将是不能接受的决定。甚至没有对照组, 依然能够对确切规定的对象和目标进行评价 (见5.3节)。社会经济变化的附加资料以及规划的陈述对于证实规划因果关系可能是需要有的。

5.5 横断面与纵向研究

在组织搜集辅加喂养规划营养效果的测量资料时也许是有争论的，从一个统计观察站，同一个体的重复测量——和因此在资料搜集中选择纵向研究是有独特优点的。在纵向研究中，对某一已知样本含量，在营养指标的连续测量中，估计精密度的变化是较大的；相反，一个较小的样本含量将能得到在估计精密度的变化上是同样的，这可以从一次横断面研究取得。此外，纵向研究在两次测量间隔中，为了在样本选出的个体，可以精确的检验修改营养指标。

遗憾的是这些优点被下列的困难与强迫倾向所抵消了：

(1) 一般说来，在纵向研究中调查的样本较小，因为每一个体调查成本较高，这是由于：

——鉴定时须搜集较多的资料（例如，父母情况，家庭成员和居住地点）；

——逻辑原因（接触个体的时间不足，需要对个体样本继续登记和保存每个样本的记录，使回忆访问等）；和

——一般要采用较复杂的一连串测量方法。

(2) 对个体必须准确的标记，以便在连续调查时能够追踪他们，而且对于搜集的资料能够正确的解释。

(3) 原始样本的减失必然是由于各种原因（例如，死亡、住址变动或任何原因的缺席）。

(4) 如果需要从优点考虑很有利的纵向研究，其资料分析方法较之简单重复的横断面调查复杂多了（例如，有关身高体重的变化及其他易变因素——学校旷课，健康史，食物分配等——这些也影响营养指标）。

(5) 在纵向研究中可能使用较小样本可得到的优点，往往被需要从喂养规划中代表人群受益的相当大的样本而抵消了。

所以，在决定两种类型的研究中，应该选择对于在营养效果的评价实施中比较精确的——但比较复杂的——纵向方法，将要估计地区中的情况和根据可用的财力（费用、人员、运输等）而其与简单重复的横断面测量方法对比为优。

在确定选择两型研究之中的其他重要因素是评价的目的。如果主要兴趣放在像全体人群那样（像辅加喂养规划的情况一样）食品辅加的公共卫生方面，那么简单的和较低成本的横断面调查方法对于评价的目的是很适当的；假如在另一方面，目的是进行一种“试验”以评价食品分配的一些特殊组合对于儿童生长发育的效果，例如，经由学校进餐者，它可以采用追踪的纵向型那将是最恰当的方法。

搜集资料以评价辅加喂养规划的营养效果，成本问题很明显是主要的因素。在纵向研究中，常见的同一个体样本的重复试验不能用同一样本进行，为了不同样本的重复的横断面试验所需的一样，需要同样多的时间和同样多的物力；因此推荐进行后者的研究。

6. 资料分析和解释

6.1 指标的选择

已推荐的资料分析方法是根据对体弱儿童提供辅加食品规划的目的为前提，通常结合下列三个主题：

- (1) 在一个人群组内改善或减轻营养不良状况；
- (2) 通过妇女们在妊娠和哺乳期的喂养，预防新生儿和婴儿的营养不良；以及
- (3) 在妇女妊娠及哺乳期预防营养不良。

蛋白质—能量营养不良 (PEM)，正如早已指出的，所有的企图和目的是针对营养不良的主要类型，食品辅加是企图来纠正和预防。PEM有两种类型可以考虑：(a) 急性营养不良 (或者消瘦)；和 (b) 慢性营养不良 (或者发育迟缓)。所以，分析应包括下列三类指标的比较：

- 按年龄的体重 (体重年龄指数)，
- 按年龄的身高 (身高年龄指数)，以及
- 按身高的体重 (体重身高指数)。

图 2 已说明了必须至少测量三项指标，此图是从一个参加食品援助规划的儿童人群收集了 1974 和 1978 年的横断面资料编绘的。它能看出，就年龄 (图 A) 的身高分布指出了在 1974、1975 和 1978 年连续三次的测量表现无变化而论，按身高的体重 (图 B) 的分布表现了在 1974 与 1978 年间的资料中有了明显的改进，后者对于标准人群几乎是同样的。

6.2 资料的整理

对已登记的 (或根据临床估计) 年龄，按人体测量资料的描述建议分为 7 个年龄级 (或组)。这些组是：

新生儿、婴儿和学龄前儿童

0—<6 个月

6—<12 个月

12—<24 个月

24—<48 个月

48—<72 个月

小学儿童

72—<96 个月

96—<120 个月