

缓解 隐性饥饿 行之有效的办法

Eileen Kennedy, Venkatesh Mannar 和 Venkatesh Iyengar



尽管全球食品供应充足，但是普遍的营养缺乏仍在许多发展中国家持续。微营养素缺乏尤其具有破坏性，但是它可以相对容易地根除。

世界在对微营养素缺乏——通常称作“隐性饥饿”——的解决办法的性质、重要性和范围的认识中已经走过了漫长的道路。最稳定的解决办法，即那些可能长期保持的办法，几乎肯定将包含基于食品的方法，包括饮食多样化、食品强化及生物强化。食品强化和生物强化可能是所有公众健康干预中最有成本效益的两项，从而也在甚至世界最贫困人口的经济能力所及范围之内。为了以一种可持续的方式将它们付诸实施，需要综合处理技术、操作、经济、行为和政治因素。在某些方面，技术问题是最简单的。由于对研究的关注，我们现在有多种使单一和复合微营养素到达目标人群的方法。我们也知道为了保证供给系统所需要的一切。在通过营养强化减少微营养素缺乏中不断获得成功的关键是国家在国际层次上的政治承诺，并在国家层次

上建立有效的公私合作关系。通过营养素强化取得根除隐性饥饿的胜利成果是巨大的，其他任何公众健康干预几乎都不能演绎这样一部充满希望的健康、营养和经济成功史。

在帮助迎接由可影响人一生（从胚胎期至年老）的营养失调所引发的多层挑战中，核和同位素技术是非常有用的工具。在众多可获得的应用当中，唯有同位素技术很适合在食品和营养发展计划中瞄准和追踪进展（见方框：怎样追踪营养素）。这些包括：把铁和锌的稳定同位素用作一种金本位来研究它们在食品中的生物利用率；为了测定营养补充或强化试验的有效性而追踪元素生物利用率和存储量；在通过碳-13 类胡萝卜素追踪的维生素A 状况评估中使用同位素稀释方法。另外，专业化应用——即中子活化分析和电感耦合等离子体质谱

——允许同时分析食品和饮料中的一系列次要和示踪元素。

饥饿的痛苦

20世纪90年代初，“隐性饥饿”问题得到世界范围的关注。经过一系列高层会议，包括1992年的罗马国际营养大会，很明显的是，大部分发展中国家受到微营养素缺乏问题的困扰，它虽然无法看到却对健康和营养有着破坏性的后果。这个问题不仅有碍健康，而且会危害社会经济发展、学习能力和生产力。

全世界患者数目十分惊人。全球约有2.5亿儿童有可能缺乏维生素A。维生素A缺乏是引起童盲的一个主要原因。在免疫计划未得到普及和维生素A缺乏症普遍的国家，每年有数百万儿童死于如麻疹等传染病引发的并发症，其中280万出现明显的眼球干燥症迹象；20亿人遭受被世界卫生组织（WHO）引述为世界最普遍的营养失调的贫血症或铁缺乏症之苦，15亿人居住在碘缺乏症依旧构成威胁的地区。饮食中的碘不足是全世界脑损伤的最普遍——也是最易预防的——原因。尽管铁、碘和维生素A缺乏人数是惊人的。但是，低收入家庭的饮食中还缺乏一些其他微营养素，例如锌和维生素B，这一点已经变得很明显。在低收入人口中，婴儿、儿童、孕妇和老人尤其脆弱，他们

有着特殊的营养和健康要求。

缓解“隐性饥饿”

所有国家的微营养素计划的基本目标是，保证脆弱人群能够获得和消费所需的微营养素。旨在持续地根除微营养素缺乏的计划需要建立于广泛的基础之上，以使干预成为社区接受的实践。因此，计划战略需要适当地超越传统的健康和营养体系，使人民和社区不依赖外部支持就能安排和维持足够的微营养素摄入量。这样的战略必须是多部门的，把干预与社会宣传、评价和监督结合起来。

在解决一个国家的微营养素不良问题时，需要强调并实施一套综合的战略，其中包括提倡母乳喂养，改进饮食（即提高食物的可利用率，微营养素的生物利用率和增加食品消费），食品强化和药物补充。不同的补充方法通常分三个阶段实施：a) 保证通过补充减少脆弱人群的痛苦；b) 在中期阶段，通过食品强化改善全民的微营养素摄入量；c) 通过饮食多样性外加主要粮食作物的生物强化，保证持续和长期的成果。

营养补充可向脆弱人群和需要特殊微营养素的年龄群，例如孕妇、哺乳妇女和学龄前儿童提供快速援助。在某些情况下，妇女从青春期到整个育龄（尤其是怀孕期

间）期间的营养补充需要无限期的持续。一个明显的“成功”是使用高剂量的营养补充改善学龄前儿童维生素A的状况。

至少有90个国家例行向发展中国家的少年儿童提供维生素A。一些国家利用国家免疫日（NID）的基础设施，已经能够以有效和高效的方法提供维生素A补充。在已知维生素A缺乏普遍的国家中，超过75%的少年儿童在2002年服用了高剂量的维生素A胶囊，而在1994年这样的儿童仅有三分之一。但是，随着小儿麻痹症在许多发展中国家的有效根除，NID设施正在被逐步淘汰。各国政府和国际研究机构正在将研究转向可选择的补充供给渠道，作为保持这些成果的一种手段。然而，从中期到长期的目标应该是，通过天然食品或通过食品强化，增加所有微营养素的日摄入量。

食品强化不是一种新的营养干预手段。第二次世界大战后，各种营养素强化在美国和欧洲部分地区就变得普遍起来。食品强化是根除佝偻病（牛奶中的维生素D）、甲状腺肿（食盐中的碘）和烟酸缺乏症（荞麦和其他谷物的叶酸强化）的一个关键因素，对减少铁缺乏的发生也很有效。在世界范围内，食盐的碘强化已经使碘缺乏症大大减少。然而，除了食盐中的碘以外，食

怎样追踪营养素？

微 营养素缺乏的主要原因 是从主要饮食中摄入的生物可利用矿物和维生素不足。普遍消费的食品和饮料（如大米、小麦、玉米、豆类、茶和咖啡）含有的抑制因子较高，而微营养素吸收的增强因子较低。因此，如谷物和豆之类的主要粮食不仅是贫乏的生物可利用微营养素来源，而且会干扰食品强化加工过程中添加的微营养素的吸收。

影响生物利用率（我们身体新陈代谢所吸收的微营养素比例）的生物化学过程有着固有的复杂性。这就是用作强化剂的化合物的选择至关重要的原因。除了它对食品本身的感官特征的影响外，这还部分地取决于它在胃液中的溶解性。这两项参数都能影响营养干预策略的结果，因此有必要了解有关的因素。

用作强化剂的铁化合物就是最好的例证。从实践观点看，存在着很多类型的铁化合物，而且归了类。它们包括：在某种程度上溶于水和 / 或胃液等酸性溶液的化合物。类似因素影响氧化锌、硫酸锌以及其他形式的锌化合物中锌的相对生物利用率。

为了追踪营养过程，可利用常规化学技术测量被吸收矿物量和排泄物中矿物量的差额。但是这种方法除了费力之外精确度和正确性都有限。相比之下，同位素技术可直接和准确地测定在人体中发现的铁和其他矿物的生物利用率。不管矿物质是来自单个食品还是全部饮食，情况即如此。同位素技术还有利于对众多因素进行可靠评价，例如可影响矿物质吸收的过量肌醇六磷酸和纤维的存在。

重要的是，这种技术还有助于确定那些最有可能在目标人群中取得成功的食品或基于强化剂的干预。稳定同位素在儿童和孕妇中使用是安全的，在现场应用是可行的，还可用于在合理时间和费用内评估变化。在食品强化领域，同位素技术现在已很好地用于提高营养干预试验的灵敏度。

使用同位素方法（体内或体外），能够进行生物利用率的测定。生物利用率（体外）的实验室评价——通过模拟人的胃——测定可能被吸收的铁的百分比。使用放射性同位素比较不同食品和饮食的生物利用率是惟一的快速工具，它还可以用来研究不同的助催化剂和抑制因子，以及食品加工方法对铁的生物利用率的影响。

最普遍的方法是直接评价人体的营养状况（体内）。它的根据是，对食品进行外部标记（直接将同位素和食品混合）并供给试验目标食用后，把放射性铁同位素（ ^{55}Fe 和 ^{59}Fe ）和稳定铁同位素（ ^{54}Fe 、 ^{57}Fe 和 ^{58}Fe ）结合到红血细胞。因为新吸收的铁主要用于血红蛋白的合成，一份特定饮食中铁的生物利用率可在摄取试验餐后 14 天通过测定铁同位素与红血细胞血红蛋白的结合即可简单地确定。

对于锌的情况，硫酸锌和氧化锌被普遍使用，两者吸收情况均相当好，可使用同位素技术（如 ^{67}Zn ）。然而，在大部分食品强化项目中，当涉及到多重营养素时，就不得不预先考虑营养素之间的相互作用。例如，就拿铁和锌来说，与使用氧化锌进行强化相比，使用硫酸锌会大大降低铁的吸收。

品强化还未在发展中国家得到更广泛地应用。强化作为一种营养干预手段呈现出明显的优势，因为它无需改变消费者的消费行为，普通消费的食品就能够得到强化。不仅强

化费用适中，而且目前存在着各种强化技术。

饮食多样化可通过提倡消费天然富含微营养素或经过营养强化的食品实现。1992年由联合国粮农组

织和世界卫生组织联合召开的国际营养大会强调，基于食品的饮食多样化战略应优先考虑缓解微营养素缺乏，因为这些饮食方法从长远来看被认为是最可持续的方法。饮食

多样化被许多政府和公众健康部门忽视，其部分原因是它们被认为比较难以实施，以致不可能产生快速和短期的效果。然而，多样化饮食是使世界大部分人口免受微营养素缺乏之苦的一个重要原因。因此，饮食多样化应该被当作依靠各种干预手段改善微营养状况的综合战略的一个必需部分。

生物强化方法的目标是，通过常规植物育种提高主要粮食食品中的营养素含量，这是能延伸到甚至比较偏远的乡村地区的营养不良人口和向那些只能有限获得补充或商业市场上销售的强化食品的人提供自然强化食品的可行性方法。因此，育种战略将补充其他目前正在成功开展的以减少微营养素缺乏为目的的干预办法。

为了提供直接的救助，同时为了保证干预的长期效果和持续性，需要制定一系列的干预措施。某些脆弱人群可能需要无限期的补充。“母亲安全”计划需要通过改善摄入量，最好是通过最理想的饮食（见方框：一个良好的开端）来解决妇女所面临的多重营养缺乏。然而，在饮食摄入量无法满足妇女要求的情况下，多重维生素和矿物补充应该被考虑作为改善母亲安全、妊娠结果、母乳喂养的婴儿及其母亲健康的一种干预措施。

同时，应该制定包括饮食改

善、食品强化和支持性公众健康措施在内的总体战略，以改善和维持整个人口的全面微营养素状况。

强化：整体的一部分

在不同的干预措施中，食品强化在满足被发现患有营养缺乏症的人口对特殊营养素的显著需求中起着重要作用。强化需要确定一些普遍食用的食品，它们能够作为一种或多种微营养素的载体，并且适合于经济规模的集中加工。当强化被强加于现有的食品模式中时，它可能不需要改变人们的饮食习惯，不要求个人百依百顺。它常常能够与现有的食品生产和分配体系相吻合。由于这些原因，强化经常能够进行，并产生快速的效果，而且可以长时间保持，因此是最划算的克服微营养素不良的方法。

强化显然只是一揽子影响食品质量的措施的一部分，这些措施包括改善农业实践、提高食品加工和贮存，以及引导消费者采取良好的食品制作方法的教育。各种强化努力需要在国家的公众健康和营养状况范围内加以整合，并作为同时采纳了其他干预措施优点的全面微营养战略的一部分——特别是向两岁以下的儿童提供充足的营养。强化要求在工业、国家政府、国际机构、专家团体和其他积极参与者之间建立多部门的合作关系。他们需要在

与技术发展、食品加工和销售、具有最低价格支持机制的自由市场方法、标准、质量保证、产品认证、社会交往与创造需求、监督和评价相关的具体问题上密切合作。

旨在通过植物育种增加发展中国家穷人主要消费的主食中的微营养素含量的新努力呈现出希望。迄今为止，研究一直集中在5种作物（大米、小麦、玉米、木薯和菜豆）和3种营养素（铁、锌和β胡萝卜素）上。对所有这些作物来说，有着足够的基因变异可以产生不同浓度的β胡萝卜素、其他功能类胡萝卜素、铁、锌和其他微量矿物质。可从种质库中获得作物的变种，通过常规育种将微量矿物质提高一倍，维生素A提高数倍，从而提高微营养素的密度。根据国际农业研究咨询组(CGIAR)新的十年挑战计划，建议进一步通过常规育种增加这些作物的微营养素含量，检验它们的营养功效，然后把它们分发到发展中国家供农民使用。

做出正确的食品选择

强化在改善微营养素状况和/或根除微营养素缺乏中的成功取决于三个关键因素：

- 必须有一种或多种特定食品在目标人群中的消费量大到足以影响目标营养素的摄入量；
- 强化过程不应该影响食品的



一个良好的开端

IAEA对“母亲安全”的贡献

许 多营养不良受害者在胎儿时——第一声哭之前就已经开始了挨饿的生活。对发展中国家的无数孕妇来说，鼓起的腹部掩饰了她们严重营养不良的事实。当一个孕妇营养不良时，生出的婴儿极有可能体重低，这是发展中国家婴儿死亡率高的主要原因，同时她自身的健康也会受到危害。而且，哺乳期增加了母亲对营养的需求，慢性营养缺乏增加了母亲晚年患癌症和变性疾病的危险。

在遭受营养不良之苦的国家中，最严重的脆弱人群是发育中的胎儿、三岁以下儿童和妊娠之前、之中和之后正在哺乳的妇女。IAEA正在与政府和捐助机

构合作开发和转让基于核科技、能够用于评价世界各地营养状况和食品中营养素的工具，目的在于消灭隐性饥饿——从很年轻时开始。

一个这样的项目把注意力集中在妊娠和正在哺乳的母亲对能量需求的增加上。在妊娠和哺乳期，饮食能量需求显著增加。通常，一个妊娠妇女或哺乳妇女或者食物能量摄入增加或者体力活动减少，或者两者皆有。但是，当资源有限，并且对妇女劳动的需求强烈时，无法满足的能量需求就会导致婴儿出生体重低，母亲的工作能力和脂肪储备降低，这将限制哺乳的成功。

一直到同位素方法的出现，准确评价妊娠或哺乳妇女的能量需求和营养储备才成为可能。双标记水方法是惟一准确测定人们在自身环境中的能量需求的技术。这种方法是非侵入性和非侵害性的，使用的是对妇女或未出生婴儿都没有危险的氧和氢的稳定同位素。

IAEA已经以两种重要的方式帮助改善有关母亲能量需求的全球信息库。首先，与国际饮食能量咨询组（IDECG）合作发表了有关测定能量支出的双标记水方法理论和实践方面的报告。这份报告已分发给40多个国家的研究人员，并被广泛用作研究使用 $^2\text{H}_2^{18}\text{O}$ 方法的主要参考。

其次，IAEA已经支持了若干次对妊娠和哺乳期能量支出的多中心分析。结果已经用于一项由世界粮农组织、世界卫生组织、联合国大学和IDECG实施的新的饮食能量需求评价。

IAEA同合作伙伴一起，能够帮助世界上最宝贵的资源——我们的儿童。

——工作人员报告

欲知更多有关机构营养计划的信息，请访问：<http://www.iaea.org/worldatom/Programmes>。

感官特征，即色、香、味；不应该缩短其保存期限；

- 强化过程不应该显著提高强化食品的价格，强化食品必须是买得起的。

第一个条件——目标人群大量消费一种食品——应该比以前较容易实现。历史上，低收入人群的饮食严重依赖于主要谷物，这些谷物

在碾碎后很容易加入食品强化剂。然而，一直到最近，居住在农村地区的低收入人口大量消费自家生产的主要粮食——使强化过程难以成真。目前，随着全球人口逐渐从农村向城市地区转移，较大部分的低收入人群现在能够获得商业加工的强化食品。这使强化作为一种有效和重要的营养和健康改善策略的前

景更加充满希望。与可能要花数年才能发展成为一种合理干预手段的饮食多样化不同，强化技术可作为改善饮食的短期和中期策略加以实施。

许多国家已成功地使用维生素A强化食糖，其中包括危地马拉、尼加拉瓜、洪都拉斯、越南和赞比亚。其他国家正在强化油、脂肪和调味

品。由于低收入家庭饮食的微营养素含量在变化，一些公众健康官员主张，需要更多地关注要强化的食品的类型。他们认为，光确定食品的消费量是否充足已经不够了，他们提醒，如食品的微营养素组成等其他特性也必须予以考虑。强化哪些食品的问题不是科学问题，而是政治问题。

公众意识

即使是强化食品和未强化食品之间几乎或根本不存在费用差别，消费者的意识在全面接受一种新的强化产品中仍然可能是一个重要的问题。必须要使消费者意识到强化食品的好处，这种信息需要来自可信的来源。与消费者的有效沟通是有效强化干预的必需部分，但是它常常被忽视。这是公私和政府合作尤其能够发挥作用的地方。

提高微营养素摄入量的干预手段正在联手共同消灭缺乏症的其他根本原因。例如，改善卫生条件可减少十二指肠虫感染，同时也可以导致铁摄入的改善（减少铁损失）。疟疾的控制可能引起维生素B状况的改善。为预防麻疹而接种疫苗可能预防由于维生素A缺乏导致抵抗力下降而引发的感染。计划生育将最终改善家庭生活水平，使食品更易得到，并有助于预防妇女和儿童的铁碘缺乏症。

监管框架

监督和评价

控制微营养素缺乏的关键是，建立鉴别处于危险之中的人群并随时监控进展的有效评估和监督。为了建立有效的监督，计划管理者必须界定目标人群，用于评估微营养素状况的指标，以及藉以组织和协调监督的策略。流行病学监督包括对人口微营养素状况的监控和评价，以确定干预政策的效果。由于食品强化是一个中长期战略，流行病学监督应该每两年进行一次。例如，在铁强化的每个计划或过程中，必需要有一个专门的质量保证体系和若干流行病学监督补充活动。

应该遵照食品安全法规，建立经过鉴定的实验室（公/私）网络，以鉴定预混合料和最终产品。为了评价针对微营养素的营养监控计划，应该仔细审查影响功效（在选定条件下，干预能够取得预期效果吗？）、有效性（在实际条件下，干预能够提供预期结果吗？）和效率（干预能够以合理的成本效益比产生预期结果吗？）的因素。应该考虑多重方法，以提供更重要的证据，证明所发现的结果是由干预所致。

分析质量控制

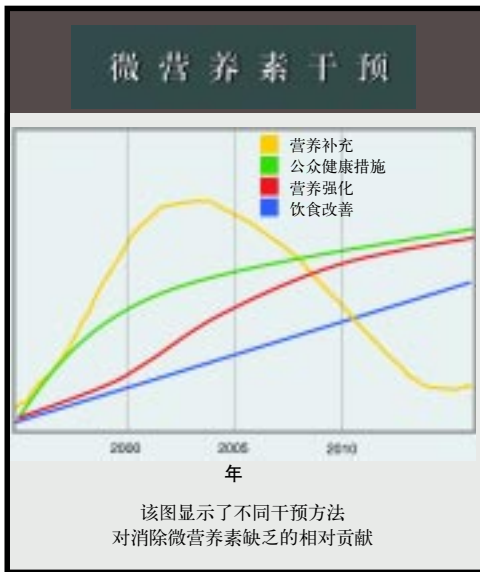
随着监管部门的监控和其他监

督活动的增加，对生成可靠的分析数据的需求将进一步增加。重要的是，监管部门的监控实践已经将定量尺度灌输到加工食品及其他食品的营养结构中。这导致食品标准有了深刻的发展。例如，根据1981年的美国婴儿奶粉法和1990年的营养标识和教育法的管理指示，引入了涉及食品基质的各种参考资料，如冷冻食品合成物（脂肪酸），婴儿奶粉（营养素）和典型的饮食和奶粉（有机和无机成分）。为了付诸实施，在美国国家标准与技术研究院的带领下，几个美国政府机构、大学实验室和私有业界实验室（与婴儿奶粉委员会有关的业界实验室）合作将其分析资源集中使用。受此影响，几个发展中国家将这些标准用作主要确认源，以准备符合自己特定需要的二级食品参考资料。

对那些还没有资源制定自己的强化标准的发展中国家来说，食品法典（Codex）一直起着重要的作用。联合国粮农组织和世界卫生组织带头建立了食品法典来处理对食品添加剂和杀虫剂使用的关注和区分国家及地区食品标准。法典为促进消费者健康提供了坚实的食品标准基础，并有利于全球食品贸易。

跨界食品运输

随着政府加强和扩大强化努力，现在该是意识到可能对强化政



策和标准产生影响的贸易要求的时候了。世界贸易协定 (WTA) 的规则在食品强化问题上, 有优点也有缺陷。通常, WTA 要求进口货物接受不低于国内产品的优惠待遇, 国内措施不对贸易进行不必要的限制, 仅使用最少的贸易限制措施。因此减少了不必要的标准差异、繁琐的官僚手续和相关费用, 有利于推动强化食品的出口。

另一方面, 甚至是对贸易有限制作用的中立要求也可能被发现违反了WTA。尽管政府被赋予了在必要时为保护其人口的健康和安全可以偏离以上原则的特殊权力, 但是很多技术上的规定有可能限制贸易。结果, 政府可能发现本身在制定自己的食品强化政策和标准时不够慎重。反过来, 这可能使它们的强化计划的行政管理更加繁重。

发展中世界的食品 and 食品加工部门正在迅速扩大, 它们将在对消

费者饮食的影响中起到越来越重要的作用。食品强化为这个行业在改善国家体质、社会和经济福祉中发挥重要作用的同时扩大自己的市场和利润率提供了机会。

公私合作关系

各种食品强化努力需要在国家的健康和营养状况范围内加以整合, 并作为同时也使用其他干预措施的总体微营养素战略的一部分。只有公共部门 (具有改善人口健康的权力和责任)、私有部门 (具有食品生产和销售方面的经验和专业技能) 和社会部门 (与消费者有着基层联系) 合作开发、生产和推广微营养素强化食品, 才可能获得有效和持续的强化。

现在急需确定一套优先的行动和开展公私部门及其他主要干系人之间的对话。应该鼓励它们迅速地将永久消除微营养素不良的计划付诸实施。尤其是, 应该在业界、国家政府、国际机构、专家团体和其他的积极参与者之间建立起一种多部门合作关系, 以紧密地开展与技术开发、食品加工和销售、具有最低价格支持机制的自由市场方法、标准、质量保证、产品认证、社会交往与创造需求、监督和评价相关的具体事宜的工作。这些事宜的指导方针应该获得认可, 并在国家层次上实施。每个国家的多部门集团

应该界定一项针对目标人群的可行的和可承受的强化策略, 确定食品工业参与的机会, 帮助宣传和教育努力, 使强化到达目标人群。

这样的合作可使所有部门受益: 国家政府获得国家健康、经济和政治利益; 食品公司可以在日益扩大的消费者市场上获得竞争优势; 科学、发展和捐赠团体能够实现消除微营养素不良的全球目标而获得影响和认可。

对平衡营养有了充分的意识, 通过选择适当营养水平的强化食品, 消费者自己能够充分发挥其社会、生理和经济潜能。

Eilen Kennedy是设在华盛顿的国际生命科学研究所的全球执行理事。电子信箱: kennedy759@aol.com。

Venkatesh Mannar 是设在加拿大多伦多的微营养素倡议的总裁。电子信箱: v.mannar@micronutrient.org。

Venkatesh Iyengar是IAEA营养和健康相关环境研究科科长。电子信箱: v.iyengar@iaea.org。

欲了解全部参考文献, 请与作者联系。

古巴的营养使命

研究人员正在追踪关键的健康联系

哈瓦那——Manuel Hernandez-Triana 博士肩负着努力帮助古巴人更加长寿和更加健康的使命。他有幸在一个好公司工作。他说，古巴对卫生保健的长期重视使他周围有一群盼望着打造高记录的人。这个发展中国家仅有两个量度的排名——平均寿命和婴儿死亡率——可以与远远富裕的国家相提并论。古巴人的预计寿命能达到 76 岁，可以与瑞典的 79 岁多相匹敌，与包括美国在内的大部分邻国相比，古巴的婴儿死亡率较低。

Hernandez-Triana 博士的老板、哈瓦那古巴营养与食品卫生研究所营养副主任 Santa Jimenez 博士说：“当遇到健康问题时，我们是面对着富国问题的贫穷国家。”她指出，有关营养的问题——包括肥胖、高血压和糖尿病——正在得到越来越多的关注。

在过去几年中，古巴已经掌握了更多有关营养和健康之间的关系。通过 IAEA 的项目，这个国家的研究人员正在使用灵敏的技术，包括同位素（如氧和氢等化学元素形式）和核分析技术在儿童和成人中追踪和评估人体的能量消耗，包括作为全面营养研究的一部分的老年人。

作为该研究所生物化学与生理学部门的负责人，Hernandez-Triana 博士知道这项工作能够产生巨大的回报。古巴已经在同项目伙伴们一起为其接受资助的饮食计划取得关键的分析支持。它向超过 170 万儿童，包括约 15 万学前儿童提供包含强化牛奶、果泥和其他食品在内的日常食品筐。

若干实地研究——涉及教育部、卫生部和原子能委员会的同行——正在使

知识库扩大。

例如，对学龄前儿童的研究表明，生活在乡下的学龄前儿童消耗的能量远多于生活在城市的儿童，因为他们的体力活动更多。Hernandez-Triana 博士说：“这是一个重大的发现，古巴的饮食计划应调整，以更加适合向十分活跃的儿童的饮食提供补充。我们现在认识到不够活跃的城市孩子需要调节，以预防超重和肥胖问题。我们已经看到了这种趋势。”

对都市和乡下环境中的老年人的研究也发现了问题，五分之一的男人和大约一半的妇女超重。过重是与饮食有关的慢性疾病，如属于古巴主要健康问题的高血压和糖尿病的主要因素。因此，营养计划正在被作为预防努力的一部分进行管理，尤其是瞄准处于转变期的儿童。世界卫生组织报告说，世界范围的肥胖趋势正在拉响警报，估计现在约有 3 亿成年人是临床肥胖，其中大约三分之一在发展中国家。

古巴的成果是每年投资超过 8000 万美元的学校营养计划取得成功的关键。这些数据正在用于帮助评估国家政策并首次用于制定适合当地条件和需求的基线营养细则。联合国粮农组织、世界卫生组织和联合国大学也正在使用儿童现场研究结果为该地区制定新推荐的标准。

“IAEA 项目的巨大贡献是，我们正在获得我们需要的实实在在的数据” Hernandez-Triana 博士说，“因此我们能够就帮助我们的人民更加长寿和健康的变化做出决定。”

——IAEA 新闻处 Lothar Wedekind。
他的报告初见于 IAEA 网站。



古巴的营养研究集中于老少。
(来源: Wedekind/IAEA)



Santa Jimenez 博士 (前排中) 和 Hernandez-Triana 博士 (后排左) 与哈瓦那的古巴营养和食品卫生研究所的同事在一起。
(来源: Wedekind/IAEA)