

## · 专家笔谈 ·

文章编号 :1004-6194(2004)06-0241-04



## 整个生命过程的饮食营养和慢性病预防

张安玉<sup>1</sup>, 孔灵芝<sup>2</sup>

(1.天津医科大学公共卫生学院,天津 300070; 2.中华人民共和国卫生部,北京 100725)

中图分类号 R181.37

文献标识码 E

**世界卫生组织和联合国粮农组织联合专家咨询组《关于膳食营养与慢性病预防的报告》于 2003 年 4 月正式发表。本文介绍该报告中整个生命过程的膳食营养与慢性病的关系及预防的主要内容。**

## 1 生命过程与慢性病危险

生命过程的基本概念是人从胎儿到老年连续性的概念。越来越多的证据说明,慢性病危险始于胎儿期并继续到老年。因此,成人的慢性病反映不同生命时期对损伤性的物质和社会环境的累积暴露。人在子宫内受到的影响不同于以后的影响,但对慢性病的发生有强烈的影响。现在认识到已知的危险因素在一生中,甚至进入老年期,其作用是缓和的。从营养不良和营养过剩对慢性病发生都起作用中可看出生命环的连续性。

愈来愈认识到人为的环境和自然环境(以及两者的相互作用)对慢性病的发生有作用。有促进慢性病发生的影响的连续性,也有促进预防机会的影响的连续性。这些影响包括:生命过程;从基因的微观环境到宏观的城乡环境,影响人群健康和饮食的社会和政治事件;对农业和海洋系统影响食物的选择和对食物建议的决定。营养不良和营养过剩对疾病的发生均有不良影响;因而发展中国家需要重视处理疾病和危险因素的双重负担既有传染病和营养不良,又有慢性病超肥胖流行和营养过剩问题。

我们把生命过程定为 5 个阶段:胎儿和母体环境、婴幼儿、儿童和青少年、成人和老年阶段。

**1.1 胎儿发育和母体环境** 胎儿生命中的 4 个相关因素(1)子宫内生长迟缓(2)按妊娠年龄正常发育的胎儿早产(3)在子宫内的营养过剩(4)代间因素。有证据表明,子宫内生长迟缓与冠心病、脑卒中、糖尿病和高血压的危险增加有联系。它可能与生长类型有关,即受限制的胎儿发育在产后非常迅速的补偿性生长,这对疾病的发生有重要意义;另一方面,出生时大型儿(巨大儿)也与糖尿病和心血管病危险增加有关。已证明高出生体重与乳腺癌危险增加有关。

**1.2 婴幼儿** 婴幼儿生长迟缓可能反映(1)不增体重(2)不长身高(3)过度增加体重或长身高也是以后发生慢性病的一个因素。婴儿早期生长迟缓(在一岁时低体重,不管出生时体重大小)与冠心病危险增加有联系。已发现,那些胎儿生长迟缓以后

体重增加较多者血压最高。矮身材,也是儿童受社会经济状况低下影响的表现,与冠心病和脑卒中危险增加有联系,在某种程度上与糖尿病有联系。如较矮身材儿童表现身高增长加速,与脑卒中、乳腺癌、子宫癌和大肠癌死亡率升高有联系。

许多证据表明,足月产和非足月产婴儿中,哺乳与儿童期血压水平显著较低有关。已证明,在婴儿期喂配方奶粉的婴儿在年长时舒张压和平均动脉血压升高。大多数足月产婴儿的观察研究资料提示,喂配方奶粉对心血管病的其他危险因素以及血压有不利作用,但尚缺乏对照临床试验的资料支持此结果。然而,现有证据说明,奶粉对心血管病危险因素有不利作用,这与婴儿时期喂奶粉的老年人中死亡率增高的观察一致。已把儿童和青少年几种慢性病危险(如 1 型糖尿病、腹部疾病、儿童癌症、大肠炎疾病)与婴儿喂食母乳替代品和短期哺乳相关。在婴儿早期纯母乳喂养者的血浆胆固醇水平比奶粉喂养的高。较近的对照研究提示,特定的脂肪酸摄入在决定总胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇中起主要作用。未证明在婴儿最初 4 个月与纯人乳喂养相关的高膳食胆固醇有不良作用。测量婴儿血清脂蛋白浓度和低密度脂蛋白受体活性,提示是脂肪酸含量而不是膳食中胆固醇调节胆固醇的动态平衡。婴儿的内源性胆固醇合成其调节方式与成人的相似。

**1.3 儿童与青少年** 影响青少年慢性病有 3 个重要问题(1)在此期间发生危险因素(2)危险因素跟随一生(3)通过预防性干预建立倾向于伴随一生的健康习惯,或相反发展不健康的习惯。

**1.3.1 儿童体重与慢性病** 不管出生时婴儿个头大小,儿童生长迟缓与冠心病危险增加之间有联系。中心性肥胖与高血压和疾病的最大危险有关。研究发现,在调整体质指数(BMI)时,低出生体重与高血压间有特别强的联系,提示生后体重增加有重要意义,但难以确定儿童期体重的独立作用,因为儿童期的超重常继续到成年期。在一回顾队列调查的结果显示,青少年的相对体重与大肠癌显著相关。芬兰研究随访 1930 年的调查,在考虑了社会阶层的混杂后,儿童期热能摄入与成人癌症死亡率间有显著正相关。里昂国际癌症研究中心最近的综述结论是:有明确的证据表明,肥胖与癌症危险间有联系。

**1.3.2 身高与慢性病** 矮个子与冠心病和脑卒中,在某种程度上与糖尿病的危险增加相关。矮个子,尤其是腿短,是儿童期社会经济状况低下下的特别敏感的指标,他们与以后疾病的联系,很可能反映早期营养不良和传染病负担之间的联系。反之,儿童期高热能摄入可能与以后癌症危险增加有关。身高与男女中总死亡率,包括冠心病脑卒中和呼吸道疾病死亡率呈负相关。身高也被用作一般儿童期热能摄入的指标,它与体块和儿童活动量有

收稿日期 2004-03-15

作者简介:张安玉(1931-),男,上海市人,教授,从事流行病学、健康教育与健康促进研究。

关。但它不是一个完善的指标,因为当蛋白质摄入充足时(热能只在生后最初3个月有重要意义),遗传将决定成人的身高。蛋白质,特别是动物蛋白质有选择性地促进身高的作用。有证据提示,儿童期的肥胖与过多摄入蛋白质有关,超重或肥胖儿童倾向于其身高有较高的百分位数。在儿童期身高加速生长增加脑卒中的危险。也已证明,加速生长与成人时高血压发生有关。

**1.3.3 社会经济状况与慢性病** 高血压患病率不仅在低社会经济状况的成人及儿童中均较高,虽然这些儿童在以后不总是血压较高。追踪血压发现,较大年龄儿童和青少年的较高血压对成人高血压有较强的预测意义。儿童期高血压(结合其他危险因素)引起靶器官和与心血管危险有关的解剖学变化,包括动脉弹性降低,心室增大和重量增加,心搏出量的血液动力增加和周围抵抗增加。儿童高血压与肥胖(尤其是中心性肥胖)有强相关,血脂(特别是低密度脂蛋白胆固醇)和葡萄糖耐量降低聚集发生。英国家庭膳食和健康调查的回顾性死亡率随访确定,儿童期热能摄入和癌症死亡率之间有显著相关。

儿童与青少年高血压出现于不健康的生活方式背景中,包括过多摄入总脂肪饱和脂肪以及胆固醇和盐,钾摄入不足,缺乏体力活动,常伴有长时间看电视。在青少年中习惯性饮酒和吸烟促使血压升高。

**1.3.4 危险因素聚集** 在儿童和青少年时期可发生危险因素聚集,与青年时期动脉粥样硬化,及与以后的心血管病危险相关。这种聚集已描述为代谢综合征或X综合征—与胰岛素抵抗相关的生理学失调的聚集,包括高胰岛素血症、葡萄糖耐量受损、高血压、血浆甘油三酯升高、高密度脂蛋白胆固醇低。Johns Hopkins 的先驱性研究表明,在青少年和白人男性青年中血清胆固醇与以后心血管病死亡率和发病率危险有强相关。

**1.3.5 儿童期的超重与肥胖** 不管父母体重如何,儿童在4岁以后出现超重,到成年时肥胖的危险显著增加。中国报告的追踪结果是超重儿童有2.8倍可能成为超重青少年,而低体重儿在青少年时有3.6倍的可能保持低体重。研究发现,父母肥胖和超重,儿童起始的BMI、膳食脂肪摄入和家庭收入有助于预测追踪的结果和变化。但在英国的前瞻性队列研究表明,当测量独立于体形的强健(年龄体脂百分比)时,儿童超重几乎不会跟着出现成人的肥胖。作者也发现只有13岁时的儿童肥胖增加成人时肥胖的危险,儿童或青少年超重对成人健康没有过多的危险。他们发现,最瘦的儿童,当他们变得越胖,以后发生慢性病危险越大。

慢性病一旦发生,将跟随该个体一生。但有证据表明,能纠正他们。超重和肥胖确立以后,就极难纠正。在儿童期建立的超重危险可持续到青少年和成年。近来的分析表明,在儿童期和青少年体重增重愈晚,持续时间愈长。60%以上的超重儿童至少有一个心血管危险因素,如血压升高、高脂血症、高胰岛素血症,20%以上有2个以上危险因素。

**1.3.6 青少年时期导致慢性病的习惯** 早期膳食可能对以后身体的组成、生理学和认知有广泛影响。出生体重增加,可增加以后肥胖的危险,但低体重儿童倾向于到成年时保持小个子。出现的引发肥胖的环境,大部分是针对青少年的市场,这种情况使健康选择更加困难。同时运动类型已经发生了改变,白天相当大部分时间在学校、工厂、电视或在电脑前坐着。儿童和青少年有不健康生活方式(如过多摄入脂肪特别是饱和脂肪、胆固醇和盐,纤维素和钾摄入不足的膳食,缺乏运动,消磨在看电视上的时间

增加)与血压升高、葡萄糖耐量受损以及异常脂血症相关。已发现,缺乏体力活动和吸烟可独立预测以后的冠心病和脑卒中。不健康的生活方式促使早期发生肥胖、异常脂血症、高血压和葡萄糖耐量受损以及增加相关疾病的危险。在许多国家,或许在美国非常典型,在过去30年家庭饮食类型发生了变化,包括食用快速食品,现成餐,碳酸饮料增加。同时体力活动量在家庭、学校以及因使用机动车辆的增加而减少。青少年由于长时间看电视缺乏运动和体力活动,以及在较大儿童和青少年中习惯性饮酒和吸烟,促使血压升高和发生其他危险因素,他们的大多数延续到成年。

**1.4 成年期** 在成年期3个重要问题是(1)何种程度的危险因素持续存在,在促使慢性病的发生中确实有重要意义(2)改变危险因素到何种程度可引起疾病的发生出现变化(3)减少和改变危险因素在患者的二级预防和治疗中起什么作用?成年期的重要性是:它既是多数慢性病表现的时期,又是预防性减少危险因素和增加有效治疗的关键时期。在生命期间,确定与CVD或糖尿病之间有联系的因素是已知的“成人”的危险因素。如吸烟、肥胖、缺乏运动、高胆固醇、高血压、饮酒。已肯定导致冠心病、脑卒中和糖尿病危险增加的因素有:高血压对冠心病或脑卒中,高胆固醇和烟草的使用对冠心病。其他联系虽然不一定被证明是可逆的,但有充分的证据表明,肥胖和缺乏体力活动对冠心病、糖尿病和脑卒中发病有关;重度饮酒或狂饮对冠心病和脑卒中发病有关。

在发展中国家,低社会经济状态与心血管病和糖尿病的较高危险有关。在富裕的工业化国家,心血管病主要发生在社会经济较高的人群中,然后逐渐向较不利的社会人群转移。继续确认和提出的其他危险因素有:高水平的同型半胱氨酸的作用,与低叶酸盐的有关因素,以及铁的作用。从社会学的观点,认为社会经济水平不如某些物质和社会环境的稳定性重要。换句话说,对个体的环境的了解与认识,结合自己生活的过程和状况是健康的最重要的决定因子。Marmot 证明,较广的环境和个人与社会的压力对慢性病发生有影响。

**1.5 老年期** 老年期与慢性病有关的3个重要问题是(1)大多数慢性病在生命的这个阶段表现出来(2)即使在老年,采纳健康促进行为,如运动和健康膳食是有效益的(3)直到死亡之前,需要使生命质量最优化。虽然现在老年人定义在60岁以上,当超过平均期望寿命时,尤其在工业化国家,老年人的定义从上世纪中叶就有不同的含义。事实上大部分老年人将生活在发展中国家。在现阶段,大多数慢性病是多种疾病过程相互作用的结果,以及伴有更广泛的生理学功能的丧失。在此阶段,是心血管病患率的高峰。在生命的这一阶段是慢性病的主要负担,因此需要加以解决。

在上世纪70年代认为,到一定年龄以后,危险不会显著增加,80岁以后改变行为没有收益,因为没有因改变习惯而影响老年人死亡率和健康状况的流行病学证据。也有人认为,出现不健康行为的人是因为到了老年才会这样做。因而为获得期望的效益,要以十分严格的方式鼓励老年人改变他们的膳食,进行更为积极的干预。最近,在保持他们理想体重的同时,尽可能用多种多样的方式鼓励老年人吃健康膳食,尤其是鼓励继续运动。刘等报告,在老年妇女中每天吃5~10份水果、蔬菜的妇女约比每天2~5份的妇女动脉粥样硬化疾病危险少了30%。似乎当老年

病人有较高心血管病危险时,他们更可能得益于危险因素的改变。虽然不太注意对此年龄组进行一级预防,但普遍相信,在任何年龄外部因素引起的健康加速下降是可逆转的。支持个体和促进更健康的环境的干预常导致老年人的行动独立性增加。

当老年人口在全世界大量增加时,干预将对更大数量的人口有影响。最近的证据显示,在美国老人中残疾减少。这些健康的改善使生产力增加,依赖性减少,遏制了卫生机构的费用。

## 2 一生中危险因素的聚集

糖耐量受损和脂质异常以及高血压可能在儿童和青少年时已聚集发生。这些危险因素与肥胖,尤其是中心性肥胖密切联系。高血压、糖耐量减低和血脂异常在有不健康生活方式和不健康膳食的儿童和青少年中发生,如那些过多摄入饱和脂肪胆固醇和盐,而纤维素摄入不足者。缺乏运动、长时间看电视更增加危险。在较大的儿童和青少年中,习惯性饮酒和吸烟增加发生高血压的危险,也使生命早期发生其他危险因素增加。其中多数危险因素在一生中继续起作用。这种聚集也是同时干预多个危险因素的机会。

## 3 代间作用

在穷苦中长大的小女孩成为矮个子妇女,有可能生出低出生体重的婴儿,他们可能通过在成年时是矮个子而继续循环。在控制儿童妊娠月数和性别、社会经济状况、母亲年龄、身高、妊娠前体重后,母亲出生时的个体大小是儿童出生个体大小的重要预测因子。肥胖有明确的代间因素,如父母肥胖、母亲妊娠糖尿病和母亲出生体重。母亲出生体重低与后代较高血压水平有联系;在后代,自己出生时体重和血压之间有独立的关系。不健康的生活方式也对下一代健康有直接的作用,如在妊娠期间吸烟。

## 4 基因与营养的相互作用和遗传易感性

有证据表明,营养和运动影响基因表达。基因决定健康和疾病易感性的概率,同时环境因素决定哪些易感个体发生疾病。发展中国家社会经济条件改变的这种压力可能引起慢性病遗传倾向的表露。基因与营养的作用也包含环境。关于营养在基因表达中的作用的研究还在继续进行,如 omega3 脂肪酸抑制或减少白介素在动脉粥样硬化关节炎和其他自家免疫性疾病中的升高,而 omega6 则不抑制白介素。研究表明,特定的基因类型升高胆固醇。为预防慢性病,需要把针对个体和亚人群的膳食作为人群总的预防措施的一部分。

虽然人类已进化到能吃多种多样的食物,并能对他们适应,在与食物的关系中已形成了适应和限制某些食物。了解膳食及其组成的进化,提示膳食应与其原先应答而编程的基因的那种膳食相一致。虽然有类似进化背景的人群有较多相似的基因型,但因为个体中间有遗传变异,膳食类型的改变产生遗传上异种人群的影响。可能需要修改膳食干预或使之适合于已知的个体遗传易感性或适合于有 NCD 危险的人群。遗传多态性频率的知识可能在确定有效控制和改变特定危险因素的公共卫生措施中具有重要意义。大多数慢性病在性质上是多基因遗传,因此用单基因筛选不敏感,再者,慢性病的流行不是由于基因易感性的改变,而是环境改变引起的。

## 5 整个生命期间的干预

有证据表明(1)不健康膳食、缺乏运动和吸烟是危险行为;(2)可肯定高血压、肥胖和高血脂症是冠心病、脑卒中和糖尿病的生物危险因素;(3)营养和运动影响基因表达,并可能解释易感性;(4)在生命早期出现的主要危险因素起作用,并在整个生命期间继续有负面影响;(5)主要的生物学危险因素能继续影响下一代的健康;(6)保证出生后充分和适当的营养环境是重要的;(7)全球 NCD 危险因素的趋势在增加,特别是肥胖,尤其在发展中国家吸烟增加;(8)干预是有效的,但必须扩展范围,超越个体危险因素,并在整个生命过程继续干预;(9)在生命早期过程中的预防性干预能使终生受益;(10)在成人和老年人改善膳食和增加体力活动会减少慢性病死亡和残疾的危险;(11)通过膳食和体力活动的二级预防是延迟现有慢性病发展和减少慢性病死亡率和疾病负担的补充性策略。

已有证据证明,必须对整个生命过程进行危险因素的处理。显然有许多理由改善人们一生的生命质量和预防慢性病。一级预防干预的目的是使整个人群的状况往健康方向发展。在中度危险的大部分人中,危险因素小的变化会使人群的有关疾病危险发生巨大影响。在大国,因预防疾病使人群血压、胆固醇水平稍有下降便可节省以千万美元计的健康费用。已证明,改善生活方式的 4 年期间能减少糖尿病发生危险的 58%。其他人群研究显示,通过改变生活方式能避免冠心病病例的 80%,2 型糖尿病病例的 90%。通过一生健康饮食,保持正常体重和运动能避免 1/3 癌症的发生。

为使干预对危险因素流行和社会健康有持续的作用,除了健康教育,还需要健康促进。改变发生疾病的环境也十分重要。通过干预改变不健康膳食类型、广告的不良影响、膳食全球化、运动和体力活动普遍减少等对促进危险因素的负面影响。逆转现有趋势需要多方面的公共卫生政策以及大量的经费,也可通过对高热能低营养的食物产品(包括软饮料)加税。

重要的是要避免对下面这样的人群不适当地应用膳食指南,即他们在遗传学上不同于原先调查用来决定膳食和危险数据的人群。迄今为止,有关基因或基因组合的信息还不能确定在特定遗传多态性人群分布基础上的特殊膳食建议。指南应努力保证对大多数人群总的利益显著超过该人群的其余部分可能出现的副作用。如人群范围预防体重增加的干预可能触发对肥胖的恐惧,因而引起青少年女性中的营养不良。总体说来,在现有知识基础上由 2002 年专家咨询组制定的建议没有这种危险。假设该地膳食已逐渐形成了适合当地文化和当地环境,那么就需要使建议进一步适合当地的膳食和人群或国家的膳食和人群,并按当地情况对建议作出修正。要有计划地逆转或减少许多发展中国家上个世纪或最近发生的对膳食的不利改变的影响。运动、食物多样性和多方面的社会相互作用的组合是使健康优化(反映于寿命增加和老年健康)的最可能的生活方式的组合。证据提示,在一周时间内,健康的膳食要求至少 20 种,可能时多至 30 种生物学上不同类型的食物,强调食用多种植物性食物。建议增加水果、蔬菜和鱼的食用,改变脂肪和油的类型以及食用糖的量,尤其在发展中国家是如此。现在在转型国家膳食中增加动物蛋白的趋向在消费资源增加的国家不可能逆转,但这不可能有益于慢性病的健康。

文章编号 :1004-6194(2004)06-0244-04

## 饮水与上消化道癌症的关系

穆丽娜<sup>1</sup>,周学富<sup>2</sup>,丁保国<sup>2</sup>,卫国荣<sup>1</sup>,陈传炜<sup>1</sup>,常军<sup>2</sup>,蔡琳<sup>4</sup>,张作风<sup>3</sup>,姜庆五<sup>1</sup>,俞顺章<sup>1</sup>

(1.复旦大学公共卫生学院,上海 200032; 2.泰兴市卫生防疫站,江苏 泰兴 225400;

3.加州大学洛杉矶分校公共卫生学院,美国 洛杉矶 90095-1772; 4.福建医科大学,福建 福州 350004)

**摘要:**目的 探讨不同饮水类型与上消化道癌症(肝癌、胃癌、食管癌)发病危险度的关系。方法 在江苏省泰兴市进行以人群为基础的病例-对照研究,包括肝癌、胃癌、食管癌病例各 204、206、218 例,对照 415 例。Logistic 回归计算 OR 值及 95%可信区间。结果 所有饮水类型中,浅井水和河水所占比例最高,平均饮用年限最长。饮河水史与胃癌、食管癌上升的危险度有关,而饮浅井水显示与胃癌下降的危险度有关,均呈明显剂量-效应关系;将只有自来水饮用史而无河水饮用史的人群作为参照组进行比较,河水饮用在 3 种癌症中呈现不同程度的剂量效应关系;当饮用年限大于 37 年时,肝癌、胃癌、食管癌调整的危险度分别上升到 3.37 (95%可信区间:1.36~8.39) 5.41(95%可信区间:2.24~13.11) 5.93(95%可信区间:2.35~14.93)。此外,肝癌危险度随个体饮水频率的增高而上升,剂量-效应关系显著,经常饮用肝癌危险度上升到 3.4。结论 河水暴露可能与当地胃癌、食管癌的高发有关,饮用水可能增高个体患肝癌的危险度,自来水则对 3 种癌症均有一定程度的保护作用。

**关键词:** 饮水类型;胃癌;食管癌;肝癌

中图分类号:R181.3+4

文献标识码:A

**Exploration on the relationship between drinking-water types and the risks for three kinds of Upper-GI cancers in South China** MU Li-na, ZHOU Xue-fu, DING Bao-guo, et al. Public Health Faculty, Fu-dan University, Shanghai 200032, China

**Abstract: Objective** To explore the possible relationship between water drinking history and the risks for three kinds of Upper-GI cancers. **Methods** A population based case-control study was conducted in Taixing city, Jiangsu province. 204 cases with liver cancer, 206 stomach cancer, and 218 esophageal cancer and 415 randomly selected controls were collected. Logistic regression model was used to estimate the adjusted OR and 95%CI. **Results** Among all eight drinking-water types, drinking of shallow well water and river water were shown with higher exposure proportion and longer exposure period. River water drinking was observed being related to the increased risk for stomach cancer and esophageal cancer, while shallow well water was found some protective effect on stomach cancer, and dose-response relationships were found in them. Using the subjects with tap water drinking history and without river water drinking history as control, all three kinds of cancer risks were elevated with the longer exposure to river water drinking. For subjects with more than 37 years river water drinking history, adjusted ORs for three cancer were increased to 3.37 (95%CI: 1.36~8.39) 5.41(2.24~13.11) 5.93(2.35~14.93) respectively. In addition, raw water drinking history was found strongly associated with the risk for liver cancer. **Conclusions** River water drinking might be related to the elevated risk for all three kinds of cancers, raw water drinking might increase the risk for liver cancer, while tap water drinking history was observed some protective effect on all three cancers.

**Key words:** Water drinking; Stomach cancer; Esophageal cancer; Liver cancer

收稿日期 2004-04-28

作者简介 穆丽娜(1972-),女,山西太原人,讲师,博士,从事肿瘤流行病学、分子流行病学研究。电话(021)54237410

江苏省泰兴市是我国上消化道癌症的高发地区,2000 年食管癌、胃癌、肝癌发病率分别为 55.6/10 万,

### 6 3 个相互加强的策略

可能必需有 3 个相互加强的策略,他们在不同时期有不同的影响强度。第一,为了获得最大的和非常迅速的作用,需要在成人期,越来越多地在老年期干预危险因素。在这些人群中的干预能改变危险因素行为,并在 3~5 年内能见到变化。随着整个人群的老化,纯收益和可能的费用节省是巨大的和可见的。第二,

需要作为综合干预的一部分扩展促进健康环境的社会变化。减少软饮料的摄入,减少吸烟和高热能膳食,以及增加运动会对整个社会有影响。这些改变需要政府领导、多部门和组织、多学科的参与。第三,需要改变多数人在其中生活、成长以及发生疾病危险的环境。应更多地把改变环境作为目标,改变环境可能是昂贵的途径,但是有成本-效益的回报,虽然此回报需要较长时间。