

强化婴儿食品

维生素D的研制

齐齐哈尔市食品研究所

根据婴幼儿各种年龄的营养标准,人为地把婴儿生长发育所必须的蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质及各种维生素补充进去,以满足婴幼儿的智力、体质的成长需要,这是儿童食品的主要课题之一。北方冬季长、光照时间短,有60~70%的婴幼儿不同程度的患有佝偻病,使抵抗疾病的能力减弱,容易患感冒、肺炎等,严重地阻碍了婴幼儿的健康成长。对此我们曾进行强化维生素D的婴儿食品的研制。

一、强化维生素D的作用机理

佝偻病,即软骨病,严重的会形成弓形腿、膝外翻和鸡胸。在正常的情况下,身体每天由食物中吸收的钙占总食物钙含量的60~80%、磷占85%,维生素D缺乏时首先出现磷代谢紊乱,这时有有机磷化合物分解成无机磷的过程减弱,血内游离磷减少,磷是醣、脂肪、蛋白质代谢过程中不可缺少的物质,磷减少时代谢减慢、氧化过程减弱,血内聚集着大量氧化不完全的产物,肌体的酸碱平衡受到损坏,往往会出现酸中毒,这时机体力图保持酸碱平衡,从尿中排出大量的磷酸根以带出酸性物质,其结果血磷更加减少,酸中毒更加严重。在出现佝偻病时磷和钙在骨中沉积过程减缓。其原因有三:

1.酸中毒:在pH7.3~7.35条件下,钙和磷可在骨质里沉着,而酸中毒时,体内pH值降低,就会影响钙磷的沉着,在pH为7.1时,沉着过程几乎停止。

2.维生素D:维生素D是血中钙磷转变成骨骼有机物所必须的物质。用放射性磷钙注射于患佝偻病动物身上时,可以证明佝偻病动物骨骼虽然在最初数小时内吸收钙磷加强,但不

能持久,注射 P^{32} 24小时后剖检,发现骨骼内钙盐沉着较正常动物少50%。但注射维生素D就能使沉着加强。

3.碱性磷酸酶:碱性磷酸酶分解磷酸脂,在血液中生成一种酸,这种酸是形成钙磷化合物时所必须的。在血液通过骨骼组织时,钙盐就与磷化合成 $Ca_3(PO_4)_2$ 沉着在骨骼组织上,碱性磷酸酶能调节骨化部位的无机磷含量。酸中毒时碱性磷酸酶的作用被削弱,因为它只有在pH7.3~7.8时活性最大。

综上所述,佝偻病的病理主要是缺少维生素D。

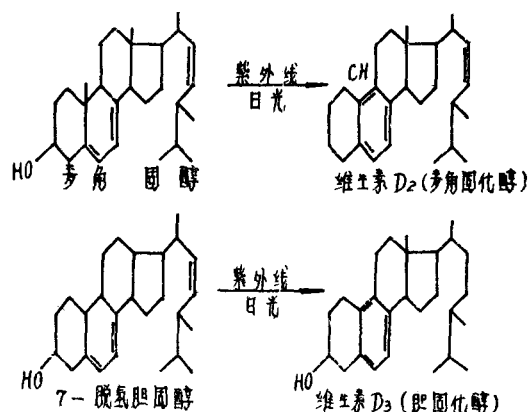
含维生素D较多的食物有蛋黄、肝、肾、鱼肝油等,蛋黄:60~300国际单位/100克、奶油:80~100国际单位/100克、鱼肝油:85~260国际单位/克、浓鱼肝油:1000国际单位/克,儿童每天维生素D的需要量为600~800国际单位。单纯用加蛋、奶油的办法是满足不了儿童成长发育需要的。

中外一些资料指出,紫外线不仅能治疗人或动物的维生素D缺乏症,而且可以增加某些食物中的维生素D的含量。

早在1924年曾有人证明,在紫外线作用下,可使若干物质具有它原来没有的抗佝偻病特性。动物饲喂被照射过的食物,如牛奶、棉子油、椰子油等可使佝偻病痊愈并能预防再发生。进一步的研究确定,一些固醇类物质经阳光或人工紫外线照射后能转化为维生素D。

现在已知的维生素D原是固醇类的衍生物,例如植物内的麦角固醇与动物表皮内的7-脱氢胆固醇经紫外线照射后生成抗佝偻病

的维生素D₂(麦角骨化醇)和维生素D₃(胆骨化醇)。酵母中含大量的麦角固醇,我们采用酵母经紫外线照射产生维生素D₂增加食品的维生素D含量,强化婴儿食品。



二、配方的制定

我们在调查儿童健康状况的基础上,根据卫生保健部门的意见,确定出强化VD的食品配方如下表。

单位: 斤

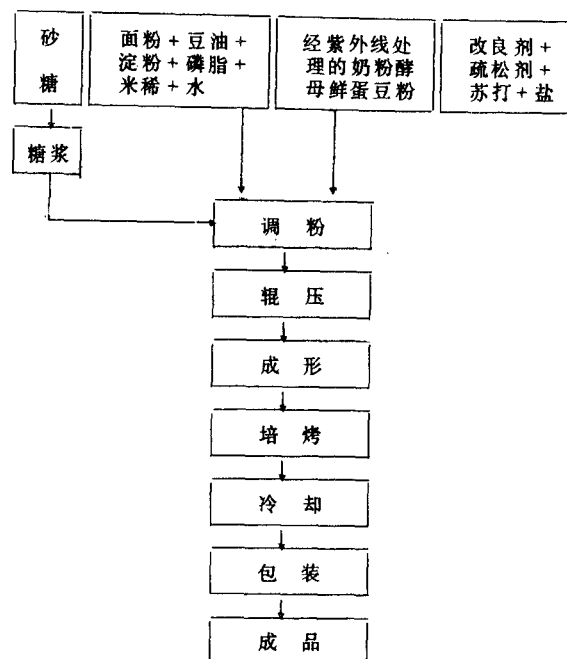
名 称	强化VD饼干	强化VD糕点
精 粉	100	3.6
砂 糖	30	
豆 油	16	
淀 粉	10	
磷 脂	1	
米 稀	1.6	
盐	0.3	
苏 打	0.5	
疏松剂	0.2	
改良剂	0.07	
奶 粉	2	
鲜 蛋	3	2.4
砂糖粉		2.4
大 油		1.2
奶 油		1.2
香草粉		1克
豆 粉	2	0.1
照射的酵母	1	0.01
照射的豆粉	48 × 10 ⁴ 国际单位	3 × 10 ⁴ 国际单位

我们从两个方面来增加食品中VD的含量:

1. 用1000瓦的紫外线灯对酵母、豆粉、鸡蛋等物质照射两小时,使酵母、鸡蛋、豆粉中的相应物质转化为VD₂、VD₃。

2. 在配方中直接加入VD₂。

生产工艺如下:



三、几个问题的讨论

1. 此产品试制,我们正着手在齐齐哈尔重型机器厂托儿所进行喂养试验,初步决定对50~100名1~2周岁的婴幼儿进行喂养,在喂养前对婴幼儿进行一次全面身体检查,其中包括对婴幼儿左腕关节的透视照像,以观察婴幼儿骨骼发育情况,然后再每两个月检查一次,半年后再进行一次全面检查、对照。

2. 在对酵母、鲜蛋、奶粉及豆粉等物质进行紫外线处理时,光的强度、光源的距离、照射时间、被照物品种都对生成VD有直接影响。我们正在进一步试验研究以找出生成VD的最佳值。

3. 强化婴幼儿食品,要求营养丰富、食用方便、价格便宜、没有副作用。长期食用或食用大量VD(十倍于正常每日所需要的水平)会引起骨骼的脱矿物质作用,往往轻微外伤就会发生骨折,血清中钙、磷明显升高,使一些软组织出现转移性钙化。我们制定的配方注意到了这个问题,剂量为600国际单位,保险系数为1/13一般不会产生副作用。

4. 由于时间和条件的所限,我们没有对产品进行全面系统的营养成分分析,而只对原材料做了简单分析,今后还要深入进行研究。