

表 1

组 别	例数	项目	服前 X _均	服后 X _均	增加 X _均	t	P
鸡蛋组	15	Hb	8.70	10.41	1.71	6.00	<0.001
鸡胚组	29	Hb	8.534	10.65	2.12	6.75	<0.001

表 2 44例贫血婴幼儿血清碱性磷酸酶、血清白蛋白总蛋白血清铁组间比较

组 别	例数	均值	碱性磷酸酶 (ALP)	总蛋白 (TP)	白蛋白 (ALB)	铁蛋白 (SF)
鸡 蛋 组	15	X _均	12.5	6.5	4.1	6.50
鸡胚蛋组	29	X _均	11.7	6.2	3.9	6.34

从表中可以看出,鸡蛋组15例贫血婴幼儿服用饼干后 Hb 平均增加 1.71 同服用前相比有明显提高。鸡胚组贫血婴幼儿服用饼干后血红蛋白含量平均增加 2.12, 同服用前也有明显提高,但二组间经统计并无明显差异。(P>0.05)

表 2 诸项指标经统计 2 组间均无明显差异(P>0.005)。

讨论:

在鸡胚发育过程中,鸡蛋中的铁根据物质守恒定律其量并没有改变。变化的是其存在形式,随着孵化时间的延长,鸡蛋内部的无机铁逐渐地转化为有机铁,即血红蛋白铁,当鸡胚发育到11天时鸡蛋中铁有10~13%以血红蛋白铁的形式存在,发育到16天时大约有60%铁转化为血红蛋白铁,血红蛋白铁较无机铁容易被

吸收和利用,这可能与人类进化过程有关。为进一步探讨鸡胚中铁的利用情况,我们还观察了11日龄鸡胚蛋粉添加量为6、10、25%和19日龄鸡胚粉添加量为25%对发育正常的大白鼠 Hb 的含量影响,其结果鸡胚蛋在补血方面同鸡蛋的效果一样。

鸡蛋中铁的含量较丰富,铁的相对生物利用率(RBV)在60~90%之间、(FeSO₄作对照)由于鸡蛋中铁的利用率并不低,加之鸡胚蛋的价格较高,故鸡胚蛋作为婴幼儿补铁食品需再做商议。

食物的补血效果除与其自身铁的含量、存在状态有关外,还与食物中其它营养素含量有关。食物中蛋白质的种类及含量、维生素B族、E、微量元素铜、和锌含量均与食物的补血效果有关,尤其是食物中维生素A不足时,红细胞形成过程中铁的利用受到障碍。

鸡胚在发育过程中营养素含量的变化虽然对动物生长有促进作用,但对其内部铁的利用是否有促进作用仍有待进一步研究。

参考资料

- (1) 姚谷士等 铁强化儿童食品的效果观察 营养学报 5、85(1983)
- (2) Josephine miller & lea San Bioavailability of egg yolk iron measured by hemoglobin regeneration in anemic rats J Nutr 113:115(1983)
- (3) 陈学存主编《应用营养学》p 16, 人民卫生出版社 1984.2.

补滋王糕防治儿童贫血效果观察

长沙市卫生防疫站 罗新华
省科委 潘觉知

长沙市老年医学研究所 代唐明 廖时金
长沙市医药研究所 左诗恒 杨秀英

内容提要:以营养素含量丰富的猪血粉为主要强化成份制成的补滋王糕,效果观察显示对儿童缺铁性贫血有显著疗效。

据近年一些调查资料综合起来看:我国儿童贫血的发病率在30~90%之间^[1,2,3]。主要原因是膳食中易被人体吸收的血红素型铁太少

以及食物中缺少蛋白质和某些微量元素与维生素^[4,5,6,7,8]。

缺铁不仅影响血红蛋白的生成,而且影响人体内一系列含铁酶及铁依赖酶的活性。可使DNA合成障碍,从而影响儿童的生长发育和智能的发展^[9,10]。因此,积极开展缺铁性贫血的

防治研究有很重要的意义。

一方面,我国人民膳食中缺少血红素型铁,而另一方面,全国每年却有上百万吨富含血红素型铁的畜血资源未充分利用^[11,12]。绝大部分畜血用做饲料和非食品工业原料^[13,14]。据测定,每克猪血血红蛋白含血红素型铁高达3.4mg,其吸收率可达26%^[15]。可见采用猪血中的血红素型铁做铁强化剂是经济有效的。

但是猪血有腥味,色黑及易变质等缺点,故目前制做糕点而又能形成生产能力的少见过报导。

本试验目的旨在观察食品强化猪血血红素型铁对防治缺铁性贫血的效果和可行性。为畜血资源的进一步开发利用摸索经验提供依据。

对象与方法

一、对象与分组

(一)对象:本次试验对象从市属某小学校二年级甲、乙、丙三个班的全体同学(180名)中筛选。然后按照男女各半的原则在每个班中挑选血红蛋白量(Hb)≤10g/dl和红细胞计数(RBC)≤ $4 \times 10^6/\text{mm}^3$ 的贫血儿童各40名做为本次试验对象。

(二)分组:以班级为单位将甲、乙、丙三个班选出的受试对象按随机原则分成:实验组,对照组和空白对照组三个组。分别给予补滋王糕,II号糕食用,空白对照组不给糕点吃。

二、观察与食糕方法

(一)观察方法:实验前对三个组的血红蛋白量(Hb)与红细胞数(RBC)均值进行了显著性检验,各组间差别不显著($P>0.05$)。

然后于食糕至30天、60天、90天后分别采血化验血红蛋白量(Hb)与红细胞计数(RBC)进行组间与自身前后比较。另外在实验前后还进行了头发微量元素与体格检查及膳食调查。

(二)食糕方法:实验按双盲法进行,食糕期间的饮食未作任何禁忌。

实验组每人每天于上午第二节课间一次性

食补滋王糕50克,内含铁元素13mg。

对照组于同时一次性吃II号糕50克,内约含铁元素2mg。

糕点分装好后每天由科研人员于第一节课送到班里,每周食糕七天(星期天带回家吃),连续食75天。

三、贫血与疗效标准

(一)贫血诊断标准:以1987年版《小儿临床血液病》一书与1982年在四川省成都市召开的儿童血液病会议上拟定的标准为准。即7岁以上儿童的血红蛋白量(Hb)<12g/dl,红细胞计数(RBC)< $4 \times 10^6/\text{mm}^3$ 。

贫血程度划分:轻度(Hb9.0~11.0g/dl),中度(Hb6.0~8.9g/dl),重度(Hb<6.0g/dl)。

(二)疗效判断:自身前后比较Hb升高达1.0~1.5g/dl者为有效,升高>1.5g/dl为显效,升高<1.0g/dl者为无效。

四、体检

(一)症状与体征:问取与贫血有关的症状,作身高、体重的测量。量高时脱鞋袜,量重时仅留单内衣。

(二)血红蛋白量(Hb)检查:采用高氰铁钾法,每次由同一位检验师在同一时间采取左手无名指末端血进行。

(三)红细胞计数(RBC):采用试管法,统一计数板和标准盖玻片。

(四)头发微量元素测定:采用美国出产的Spectraspan IIIA型直流等离子体一中阶梯光栅直读光谱仪测定。统一在左枕部挨头皮剪取1~2克两厘米以内发样。

五、营养素检测

由省测试分析所测定,检测方法如下:

(一)蛋白质,脂肪和糖的测定采用CA法。

(二)氨基酸的测定采用HPLC法。

(三)矿物质的检测采用原子吸收光谱法。

(四)维生素的测定用HPLC法

六、膳食调查

采用询问法。

七、补滋王糕制作工艺及配方:

制作简略工艺如下:首先在容器内放入适

* II号糕——配方中除未加强化剂外与补滋王糕配方相同

量水, 然后依次加入: 疏松剂→油(搅匀)→强化剂→糖粉→面粉等并充分和匀后→取出压皮→手工成型→装盘入烤箱(220℃ 3~5分钟)。

配方主要成份: 上白粉、糖粉、油、猪血粉、疏松剂等。

结 果

一、疗效考核

以贫血标准衡量, 受检三个班的全体学生(180名)有84%的处在缺铁状态或贫血。接受实验的三个组120名儿童均是轻、中度贫血者。

依据疗效考核标准, 我们对接受实验的三个组儿童的疗效分别进行了统计, 结果表1:

实验后疗效考核一览表 表1

组别	无 效		有 效		显 效		总有效率(%) (有效+显效)
	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)	
实验组(40人)	3	7.5	17	42.5	20	50	92.5
对照组(40人)	15	37.5	22	55	3	7.5	62.5
空对照组(40人)	30	74.1	7	17.5	3	7.5	25.0

χ^2 检验表明: 实验组儿童的显效和总有效率极显著高于空白对照组与对照组(P 均 <0.01) 对照组与空对照组比较两者之间也显示有统计学意义($P<0.05$)。

二、体检结果

(一)症状与体征: 实验组儿童的头晕、乏

力心悸, 注意力易分散等贫血症状的改善较两个对照组明显($P<0.05$)。身高和体重组间与自身前后比较差异均不显著($P>0.05$)。

(二)血红蛋白与红细胞数: 从各组实验后的Hb与RBC净增量来看, 实验组Hb增加的量是对照组增加量的两倍, 是空对照的三倍。从显著性检验结果看: 实验组的Hb与RBC值前后比较($P_{均}0.01$); 而对照组仅Hb显示出差异($P<0.05$), 空对照组自身前后比较未显差异。结果见表2。从组间比较看: 实验30天时各组的Hb与RBC值均有不同程度上升, 但未显示出统计学差异($P>0.05$)至60天时只实验组与空对照组比较有差异($P<0.05$)至90天时(实验后)实验组与对照组和空白对照组均显示差别极显著($P<0.01$); 而对照组与空白对照组比较差别也显著($P<0.05$)。

各组自身前后的Hb与RBC比较($\bar{X}\pm S$) 表2

	实验前	实验后	净增	P
实验组 Hb	9.57±0.55	11.50±0.62	1.79	<0.01
(40人) RBC	351.0±24.3	396.0±30.0	45.2	<0.01
对照组 Hb	9.55±0.44	10.46±0.50	0.91	<0.05
(40人) RBC	353.6±21.0	364.8±18.0	11.17	>0.05
空对照组 Hb	9.70±0.60	10.38±0.48	0.59	>0.05
(40人) RBC	353.5±22.3	361.3±18.0	7.75	>0.05

各组间 HR 与 BC 比较($\bar{X}\pm SD$)

表3

组 别	实 验 前	30 天	60 天	90 天(实验后)
实验组 A (40人)	9.57±0.55	10.07±0.62	10.40±0.69**	11.50±0.60#
	351.0±24.3	359±20.0	365.0±22.0**	396.0±30.0#
对照组 B (40人)	9.55±0.44	10.01±0.64	10.23±0.70	10.46±0.49
	353.6±21.0	360.0±52.0	363.0±20.0	364.8±18.0
空对照组 C (40人)	9.70±0.60	9.99±0.62	10.04±0.56	10.38±0.48
	353.5±22.3	347.0±20.0	354.0±20.0	361.3±18.0

注: **——A:C, $P<0.05$; #——A:B, A:C, $P<0.01$ 。

(三)头发微量元素检验结果: 从均数的绝对值看, 实验组儿童的发铁, 铜元素含量均高于两个对照组。显著性检验表明: 实验组儿童的发铁显著高于对照组($P<0.05$), 极显著高

于空对照组($P<0.01$), 结果见表4。

三、营养素检测结果

(一)补滋王糕的营养含量归纳起来有如下特点:

各组间头发微量元素含量比较($\bar{X} \pm S$) 表4

组 别	铁	锌	铜
实验组 (40人) A	25.50±6.63*	87.11±27.11	6.90±1.29
对照组 (40人) B	24.40±12.71	83.33±26.03	6.76±1.17
空对照组 (40人) C	19.50±7.05	82.61±26.64	6.70±1.00

注: *——A:B, $P < 0.01$; A:C, $P < 0.01$

- 1, 蛋白质含量高, 低糖, 低脂, 见表5。
- 2, 蛋白质的必需氨基酸含量齐全, 表6。
- 3, 微量元素与维生素种类多, 见表7。

补滋王糕与宝宝乐营养比较 表5

品名及产地	补滋王 湖南	宝宝乐 北京	宝宝乐 上海
蛋白质	25.92	19.08	14.08
脂 肪 g/100g	9.34	8.20	63.10
总 糖	33.37	63.10	64.00
钙	168	600	—
磷	100	480	—
铁	26	10.0	5
锌 mg/100g	0.52	—	—
铜	0.24	—	—
硒	0.02	—	—
锰	1.36	—	—

从上表可以看出, 补滋王糕的蛋白质含量比上海宝宝乐约高2倍, 比北京宝宝乐高30%。

另外, 后两个食品的铁含量只有前一个食品的 $\frac{1}{2}$ 与 $\frac{1}{5}$ 不到。补滋王糕不但蛋白质与铁的含量高于后两个食品, 而且微量元素与维生素的含量和种类也是两个食品不及的。

补滋王糕的氨基酸(AA)含量(mg/kg) 表6

名称	苏	缬	蛋	亮	异亮	色	赖	苯丙	组
含量	375	587	135	138	252	103	434	670	438
名称	精	酪	胱	丙	甘	脯	谷	丝	天冬
含量	681	271	135	527	390	768	2367	492	665

补滋王糕的矿物质与维生素含量(mg/100g) 表7

名 称	钾	钠	磷	钙	铁	镁	锰	锌	铜	硒
含 量	880	576	100	168	26	3.4	1.36	0.52	0.24	0.22
名 称	V _C	V _{B1}	V _{B2}	V _A	V _D					
含 量	100	1.40	1.46	0.022	0.020					

四、膳食调查结果

每人每天平均摄入热能1500(千卡), 蛋白质40克, 脂肪30克。铁的摄入量并不低, 每人每天摄入在15毫克, 只是动物性食品来源的血红素型铁占的比重太小($<10\%$)。将以上四种营养素的均值做组间比较未显示出差异 ($P > 0.05$)。

由上可见: 儿童蛋白质的摄入和热量的摄入均低于国家规定标准, 不能满足儿童生长发育的需要。

对儿童吃零食与偏食的调查结果表明: 有94%的儿童吃零食, 94%的不吃肥肉, 13%的不吃瘦肉, 18%的不吃鱼, 17%的不吃蛋, 22%的不吃豆制品和33%的不吃蔬菜或很少吃蔬菜。

五, 补滋王糕的感观、理化和卫生指标

(一) 感观: 色——棕黄, 香——纯正, 味——微甜。

口感——松脆。

(二) 理化指标: pH6.39, 砷(AS) $< 0.01\text{mg/kg}$, 铅(Pb) $< 0.04\text{mg/kg}$ 。

(三) 卫生指标: 细菌总数 < 100 个/克, 大肠菌群 < 30 个/克, 致病菌未检出。

讨 论

近年来各种营养强化食品不断上市, 这对于一些疾病的防治无疑起了积极的作业。但是, 以往上市营养强化食品加强剂一般多为单一的化学合成物质^[16,17]。而采用含有多种营养素的天然食品原料为强化剂的少见报导过。因此, 如何利用营养素含量丰富的天然食品原料做强化剂制作糕点是一项很有意义的研究工作。我们以猪血粉做补滋王糕的主要强化成份就是在这方面一种新的尝试。

单从猪血的利用来看, 这一尝试也是很有意义的。据统计我国每年可采猪血上百万吨, 从中可提取二十多万吨蛋白质, 可解决上千万人一年的蛋白质需要。另外, 猪血还含有钙、磷、铁、镁、锌、铜、硒等多种人体必需元素及数种微生物。

对于贫血儿童的疗效显示：食用补滋王糕的实验组儿童的Hb与RBC均值极显著高于两个对照组 ($P < 0.01$)。头发铁的含量极显著高于空对照组和显著高于对照组，P值分别 < 0.01 和 0.05 。

补滋王糕对缺铁性贫血的防治作用可能与下列因素有关：

1，补滋王糕不但铁元素含量高，而且铁的一部分是易于被人体吸收利用的血红素型铁。

2，它的蛋白质含量高及齐全的氨基酸含量有利铁的吸收利用。

3，它所含的铜、锌、锰等微量元素有利铁的吸收利用。

4，它配方中加入的耐高温Vc及自身的某些维生素即有促铁吸收作用。

5，猪血是关键，因为对照组吃的Ⅱ号糕除未加猪血外余与补滋王糕相同，而疗效却远逊于补滋王糕。

对照组的Hb均值自身前比较差异显著($P > 0.05$)实验后(90天)的Hb与RBC均值与空白对照组比较差异显著($P < 0.05$)。而空白对照组的Hb与RBC均值自身前后比较虽说有所提高，但未显示出统计学意义($P > 0.05$)。提示在课间即使加普通餐也有防治营养缺乏病症的作用。同时也提示儿童的一日三餐未能保质保量。

从营养素含量看：补滋王糕不但对营养缺乏性贫血有防治作用，而且还对佝偻病，缺乏蛋白质及锌、铜等微量元素引起的多种疾病会有防治作用。

补滋王糕所加强化剂系天然食品，无毒副作用。它适宜老年人，儿童、妇女及体弱者食用。但是因该糕蛋白质含量高，患有肾病，肝

硬化者忌用。

总之，补滋王糕的研制成功，不管是从营养角度来评价，还是从疗效以及猪血资源的利用来衡量都是很有意义的。

参考文献

1. 王志远，十五省市儿童佝偻病与贫血调查，《食品科技动态》1984；10：200。
2. 廖清奎等，缺铁性贫血的防治，《中华血液学》1986；7：38。
3. 吴明等，营养性缺铁性贫血的研究，《中华血液学》1989；12：703。
4. 马伴吟等，小儿营养性缺铁性贫血的研究，《中华血液学》1986；8：493。
5. 刘立本，学龄前儿童不同水平铁状况的治疗效果，《营养学报》1985：126。
6. Finch CA, Cook JD, Iron deficiency; Am J Clin Nutr 1984; (39) 3:477
7. 潘恩潭，微量元素与铁性贫血，《医师进修》1984；8：7。
8. 叶彼得，小儿营养性缺铜贫血，国外医学儿科分册1986；4：193。
9. 姚谷士等，铁强化食品的效果观察，《营养学报》1983；1：85。
10. 沈铁夹，铁缺乏对机体功能的影响，《营养学报》1984；10：13。
11. 黄承钰，等，猪血和肝膏中铁的相对生物利用率，《营养学报》1984；6(4)：347。
12. 血蛋白在食品工业的开发研究，《泰州科技》1986；2：4。
13. 杨艳霞，用猪血提取食用蛋，《武汉食品科技报》；1985；(2)：11。
14. 张梅律，充分利用畜血生产食用蛋白，《食品科学》1983；7：15。
15. 廖清奎，铁吸收研究与缺铁性贫血的预防，国外医学儿科分册1982；3：116。
16. 山信德，集体小儿试服强化食品效果观察，《临床儿科》1984；4：24。
17. 甄守训等，从猪血中分离血浆及其在食品中的应用，《食品科学》1983；7：3。

人造葡萄生产工艺再探

绍兴市食品厂 王勇耀

在88年第9期《食品科学》上刊登了福建厦门蜜饯厂张玉勤同志撰写的“人造葡萄的研制”一文。本人阅后，对其生产工艺、配方有不

同的观点及方法。本人试制生产的人造葡萄珠应用于生产近两年，所以笔者特写此文与读者讨论。