

论著

铁强化酱油改善学生体能效果研究

王丽娟,李文仙,孙静,霍军生,黄建,王劫,魏艳丽

(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所,北京 100050)

摘要:目的 观察铁强化酱油改善学生体能的效果。方法 选择在校就餐男性缺铁性贫血学生为缺铁性贫血组(IDA),食用铁强化酱油,以不在学校就餐的非贫血男生作为正常对照组(NA),食用普通酱油,为期10个月。测定IDA组和NA组试验前后的血红蛋白(Hb)、血清铁蛋白(SF)、运铁蛋白受体(sTfR)、血清铁(SI)、最大耗氧量(VO_{2max})、24h心率及能量消耗。结果 试验后,IDA组的Hb、SF、SI、sTfR明显改善,与试验前相比差异有统计学意义($P < 0.01$),NA组上述指标试验前后的差异无统计学意义。试验后IDA组的相对瘦体重的最大耗氧量(VO_{2max}/FFM)、最大耐受时间(WT_{max})、休闲净心率(NetHRL)、有氧活动时间(AAT)、休闲时的能量消耗(EE)的增加值与NA组差异均有统计学意义($P < 0.01$),增加值分别为(9.74 ± 2.88) ml/(kg·min)、(3.11 ± 0.88) min、(8.55 ± 5.11) beats/min、(5.28 ± 2.04) min、(386 ± 108) kJ/d。结论 通过铁强化酱油补充铁可有效改善学生贫血状况,显著提高IDA学生的有氧能力,并且显著提高了缺铁性贫血学生休闲期间进行有氧活动的强度和时

关键词:铁强化酱油;缺铁性贫血;体能;最大耗氧量;心率;能量消耗

中图分类号:R556.3;R151.4;TS264.21 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2011)03-0228-05

Effectiveness of iron fortified soy sauce on the physical ability of students

Wang Lijuan, Li Wenxian, Sun Jing, Huo Junsheng, Huang Jian, Wang Jie, Wei Yanli

(National Institute for Nutrition and Food Safety, China CDC, Beijing 100050, China)

Abstract: Objective To observe the effect of iron fortified soy sauce on improving the physical ability of students. **Methods** Boy students suffering from iron deficiency anemia and eating in a school canteen were selected as IDA group and fed with iron fortified soy sauce for 10 months. Other boy students without anemia and not eating in school were regarded as NA group and having common soy sauce. Hb, SF, sTfR, SI, maximum oxygen consumption, 24 h heart rate monitoring and energy consumption of normal students (NA) and anemic students (IDA) were measured before and after the trial. **Results** Hb, SF, sTfR and SI of IDA subjects were improved significantly after the intervention with iron fortified soy sauce ($P < 0.01$). There was no change of these indexes in NA subjects before and after the trial. In addition, the increase of VO_{2max}/FFM , WT_{max} , NetHRL, AAT and EE in IDA subjects was (9.74 ± 2.88) ml/(kg·min), (3.11 ± 0.88) min, (8.55 ± 5.11) beats/min, (5.28 ± 2.04) min and (386 ± 108) kJ/d, respectively, which were significantly different from the change of relative indexes in NA subjects ($P < 0.01$). **Conclusion** Iron fortified soy sauce was effective in reducing iron deficiency anemia and significantly improving the aerobic ability of IDA students. The intensity and the time period of aerobic activity during leisure time was also strengthened significantly in IDA subjects after intervention with iron fortified soy sauce.

Key words: Iron fortified soy sauce; IDA; physical ability; maximum oxygen consumption; heart rate; energy expenditure

缺铁性贫血(iron deficiency anemia, IDA)是全球范围内主要的营养缺乏病之一。铁缺乏可导致体能下降^[1],其机制为铁缺乏影响组织氧化能力,严重时影响携氧能力,携氧能力降低会进一步损害有氧能力,影响机体多方面功能^[2,3]。贫血导致输

送到组织的氧气减少,从而影响体力活动能力,体力活动能力降低又会减少最大做功能力、耐力能力、生产能力能量消耗和自愿活动等^[4-8]。国际经验证明食物强化是改善微量营养素缺乏经济、易行而有效的方法。本研究通过铁强化酱油进行干预,采用心肺功能遥测系统配合功率自行车和24h心率监测等方法,对青少年有氧能力和日常体力活动进行研究,探讨铁强化酱油对青少年铁营养状况以及体力能力改善的效果。

收稿日期:2010-11-05

作者简介:王丽娟 女 助理研究员 研究方向为营养干预

E-mail: lijwang77@163.com

通信作者:孙静 女 研究员

1 对象与方法

1.1 研究对象

北京市大兴区农民工子弟学校学生。根据 WHO 推荐的铁缺乏、贫血标准^[1],随机选取在校就餐的 15 名男性缺铁性贫血学生(11~14 岁)为缺铁性贫血组(IDA),因学校食堂不能提供不同种类酱

油的配餐,所以选择不在校就餐的 15 名非贫血男生作为正常对照组(NA)。两组观察对象均无急慢性疾病,无感染性疾病,非运动员;两组受试学生的年龄、体重、BMI、体脂和瘦体重差异没有统计学意义,见表 1。

表 1 两组学生基本情况

Table 1 Basic information of students($n = 15$)

基本情况	年龄(岁)	体重(kg)	身高(cm)	BMI(kg/m ²)	体脂(%)	瘦体重(kg)
正常对照组(NA)	13.27 ± 0.80	44.87 ± 5.20	154.87 ± 5.50	18.67 ± 1.52	17.84 ± 2.02	36.79 ± 3.69
缺铁性贫血组(IDA)	12.67 ± 0.90	43.24 ± 6.10	151.73 ± 6.76	18.67 ± 1.60	17.54 ± 1.71	35.60 ± 5.26

1.2 仪器与试剂

RGZ-120 型身高-体重称,常州市武进衡器厂。Hemocue B-Hemoglobin, 瑞典 Hemocue AB 公司。HITACHI Z-2000 原子吸收分光光度计,日本日立公司。RANDOX SF 试剂盒,英国 RANDOX 公司。ELISA 试剂盒,美国 R&D System 公司。Cortex MetaMax 3B 心肺功能遥测系统,德国 CortexBiophysik 公司。Corival 型功率自行车,荷兰 Lode BV 公司。POLAR A1 型心率遥测仪,芬兰 Polar Electro 公司。RS 400 型心率遥测仪,芬兰 Polar Electro 公司。皮脂厚度计,国家体育总局体育科学研究所。

1.3 研究方法

1.3.1 试验方法

采用人体试食铁强化酱油观察学生缺铁性贫血、机体体能改善效果。人群试验方案通过中国疾病预防控制中心营养与食品安全所“人体试验伦理道德专家审查委员会”审查。

1.3.2 干预实验

IDA 组食用的 NaFeEDTA 强化酱油(26 mg Fe/100 ml)由佛山市海天调味食品有限公司提供,学校食堂烹调食物时按平均每人每天 15 ml 添加。在为期一个月的寒假期间,给每名食用 NaFeEDTA 强化酱油的学生发放瓶装 NaFeEDTA 强化酱油和一个带刻度的量杯,要求每日按量食用,并做好记录。干预周期为 10 个月。NA 组食用普通非强化酱油。

1.3.3 样本收集

样本收集在干预前后各进行 1 次。抽取静脉血放置 20 min 后,3 000 r/min 离心 20 min,取上部血清于血清管中,对号标记后冷冻保存,用于血清铁(SI)、血清铁蛋白(SF)和血清运铁蛋白受体(sTfR)的测定。

1.3.4 检测方法

测量身高、体重。HemoCue B-Hemoglobin 测定血红蛋白^[9];火焰原子吸收法测定血清铁^[10];免疫

比浊法测定血清铁蛋白^[11];双抗体夹心 ELISA 法测定血清运铁蛋白受体^[12]。

1.3.5 测定最大摄氧量

最大摄氧量(VO_{2max})在首都体育学院运动功能评价和技术分析重点实验室进行。采用 Cortex MetaMax 3B 心肺功能遥测系统和 Corival 型功率自行车,对受试学生进行测试。运动过程中呼出气经呼吸口罩与导管进入计算机联机的自动气体分析仪中,每 2 s 自动分析并显示结果。心率(heart rate, HR)采用 POLAR A1 型心率遥测仪测量并同步传输到计算机,同时显示结果。受试学生以 60 r/min 的速度踏车 3 min 作为热身;起始负荷为 50 W,每隔 3 min 增加 25 W 负荷,速度保持在 55~60 r/min 运动至力竭,经过反复鼓励仍不能坚持为止;恢复阶段为在无负荷状态下继续运动 2 min。在每一次测试前对气体分析仪反复进行标准气体校正与流量校准。判定终点依据为:①最大 HR(HR_{max})达到年龄预测的 $HR_{max} \pm 10$;②呼吸交换率 $RER \geq 1.1$;③运动负荷增加,而 VO_2 不再增加或稍有下降;④受试学生主观感觉精疲力竭,虽经反复鼓励仍不能维持设定踏车速度^[13,14]。

1.3.6 24 h 心率监测

采用 RS 400 型心率遥测仪记录受试学生一天之内的每分钟心率。测试时,每名受试学生于清晨带好心率传输带,调整好心率接收器设置,直至第 2 天早上同一时间。所有受试学生要求和平时一样进行日常活动,并记录当天的日常活动日记。平均净心率(average net HR, NetHR)、有氧活动的时间(aerobic activity time, AAT)采用 Janz 法^[15];能量消耗采用 Scott 法^[16]。

1.3.7 体脂和瘦体重测定方法

采用皮脂厚度计测量皮脂厚度。测量方法为:施测者右手握皮脂计使两半弓形测试臂张开,左手拇指和食指将受试学生所测部位的皮肤捏紧提起。捏住提起时,拇食指保持适当距离,以确保捏紧提

起的皮肤既包括皮肤又包括皮下组织,避免将所在部位的肌肉也提起。检查是否将肌肉提起的方法为:令受试学生主动收缩该部位的肌肉,此时肌肉即滑脱。然后将张开的皮脂计距离手指捏起部位1 cm处钳入,右手指将皮脂计的把柄放开,读出指针的数值(mm)并记录下来。每个部位重复测2次,二者所测的数值误差不超过5%,取其平均值。测定部位为:①上臂部:右上臂肩峰至桡骨头连线之中点,即肱三头肌肌腹部位;②背部:右肩胛角下方^[17]。瘦体重(fat-free mass, FFM)的计算如下^[18,19]:

$$BF\% = 6.9314 + 0.4284X \quad (1)$$

式中,BF%为百分体脂;X为三头肌部、肩胛下角部皮脂厚度之和,mm。

$$\text{体脂重(kg)} = \text{体重(kg)} \times BF\% \quad (2)$$

$$\text{瘦体重(kg)} = \text{体重(kg)} - \text{体脂重(kg)} \quad (3)$$

1.4 数据分析

采用SAS软件包进行统计分析。本试验各指标组间差异采用独立样本t检验。组内基线和干预后比较采用配对t检验,血清铁蛋白和运铁蛋白受体取对数后进行统计分析,结果采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。

2 结果

2.1 试验前后学生铁营养状况的变化

NA组和IDA组学生试验前后的铁营养状况指标变化见表2。

表2 NA组和IDA组学生试验前后铁营养状况指标的变化

Table 2 The change of indexes on iron nutrition status of NA and IDA students

组别	Hb(g/L)		SF(μg/L)		sTfR(nmol/L)		SI(mg/L)	
	试验前	试验后	试验前	试验后	试验前	试验后	试验前	试验后
NA	139.4 ± 3.8	141.1 ± 4.1	42.33 ± 15.04	44.41 ± 14.77	21.68 ± 3.83	19.84 ± 3.67	0.88 ± 0.09	0.93 ± 0.10
IDA	112.1 ± 5.8	138.5 ± 2.7 ^a	4.98 ± 1.67	32.14 ± 6.01 ^a	36.94 ± 8.30	21.86 ± 5.42 ^a	0.75 ± 0.12	0.93 ± 0.15 ^a

注:^a与试验前比较P<0.01。

试验前后NA组的Hb、SF、SI和sTfR差异均没有统计学意义,而食用铁强化酱油的IDA组的Hb、SF、SI与试验前比较显著增加(P<0.01),sTfR与基线比较显著降低(P<0.01)。

2.2 试验前后学生有氧能力的变化

NA组和IDA组学生试验前后有氧能力指标的变化见表3。

试验前后NA组相对体重的VO_{2max}(VO_{2max}/W)和相对瘦体重的VO_{2max}(VO_{2max}/FFM)差异均没有

统计学意义。试验后,IDA组的VO_{2max}/FFM增加值为(9.74 ± 2.88) ml/(kg·min),与NA组的增加值差异具有统计学意义(P<0.01)。NA组的最大耐受时间(maximum work time, WT_{max})增加值为(0.72 ± 0.48) min,IDA组的增加值为(3.11 ± 0.88) min,两组差异具有统计学意义(P<0.01)。

2.3 试验前后学生能量消耗和日常体力活动的变化

NA组和IDA组学生在试验前后24h心率监测响应指标的变化见表4。

表3 NA组和IDA组学生试验前后有氧能力指标的变化

Table 3 The change of indexes on aerobic capacity of NA and IDA students

组别	VO _{2max} (L/min)			VO _{2max} /W[ml/(kg·min)]		
	试验前	试验后	差值	试验前	试验后	差值
NA	1.68 ± 0.16	1.85 ± 0.18 ^a	0.18 ± 0.04	38.03 ± 5.86	39.55 ± 6.09	1.52 ± 0.57
IDA	1.29 ± 0.25	1.70 ± 0.19 ^a	0.41 ± 0.09 ^b	30.25 ± 5.47	37.74 ± 4.35 ^a	7.49 ± 2.29 ^b

组别	VO _{2max} /FFM[ml/(kg·min)]			WT _{max} (min)		
	试验前	试验后	差值	试验前	试验后	差值
NA	46.23 ± 6.50	48.42 ± 7.05	2.19 ± 0.48	14.52 ± 1.22	15.24 ± 1.43	0.72 ± 0.48
IDA	36.72 ± 6.74	46.46 ± 5.33 ^a	9.74 ± 2.88 ^b	11.51 ± 1.40	14.61 ± 1.30 ^a	3.11 ± 0.88 ^b

注:^a与试验前比较P<0.01;^b与NA组比较P<0.01。

表4 NA组和IDA组学生试验前后24h心率监测响应指标的变化

Table 4 The change of indexes on 24h heart rate monitoring response of NA and IDA students

组别	NetHRL(次/min)			AAT(min)			EE(kJ/d)		
	试验前	试验后	差值	试验前	试验后	差值	试验前	试验后	差值
NA	34.12 ± 6.76	35.08 ± 6.20	0.96 ± 2.27	16.76 ± 6.53	16.83 ± 5.37	0.07 ± 2.30	2623 ± 329	2708 ± 327	85 ± 128
IDA	23.26 ± 7.46	31.81 ± 5.62 ^a	8.55 ± 5.11 ^b	10.77 ± 5.39	16.05 ± 5.17 ^a	5.28 ± 2.04 ^b	2253 ± 404	2639 ± 434 ^a	386 ± 108 ^b

注:^a与试验前比较P<0.01;^b与NA组比较P<0.01。

试验后,IDA 组的休闲期间净心率(net HR of leisure, NetHRL)增加值为(8.55 ± 5.11)次/min,有氧活动时间(aerobic activity time, AAT)增加值为(5.28 ± 2.04)min,能量消耗(energy expenditure, EE)增加值为(386 ± 108)kJ/d,上述指标增加值与NA 组比较差异均有统计学意义($P < 0.01$)。结果表明休闲期间 IDA 组的 NetHRL、AAT 和 EE 均对铁营养干预响应。

3 讨论

机体铁缺乏严重时导致缺铁性贫血。缺铁性贫血患者,血红蛋白浓度低于正常值,机体运送氧气到组织的能力降低,携氧能力受到损伤,肌肉和肌红蛋白的氧气交换效率也降低^[20],进一步导致体能下降。新型铁强化剂 NaFeEDTA 与传统铁剂相比,吸收率较高,可有效改善机体铁营养状况^[21]。本实验也取得了 NaFeEDTA 强化酱油改善学生机体铁状况的显著效果。

缺铁性贫血者常会出现乏力、心率加快等症状,当进行剧烈运动时,贫血对循环系统、呼吸系统以及工作肌的影响比较明显。 VO_{2max} 是评定有氧做功能力(aerobic capacity)最直接而有效的指标,反映了机体吸入氧、运输氧和利用氧的能力,是评定人体有氧做功能力的重要指标之一^[22]。Hb 浓度的变化会引起个体有氧做功能力改变,Hb 浓度降低会导致 VO_{2max} 减少,减少的程度与铁缺乏的严重程度成正比^[23]。本研究发现 IDA 学生的 VO_{2max} 、 VO_{2max}/FFW 都显著低于正常组,说明 IDA 降低了有氧做功能力。在此次铁营养干预研究中,由于受试学生正处于身体快速发育阶段,各组学生体能均有自然增加,为了消除受试学生身体快速发育对观察产生的影响,采用试验前后差值的变化评价铁营养干预效果。IDA 学生在铁强化酱油干预 10 个月后,Hb 较基线显著增加、有氧做功能力显著改善,与 NA 组差异显著,与 Woodson 等^[23]、Li 等^[5]的研究结果一致。铁缺乏对体力做功能力影响的另一个方面是对耐力的影响。耐力是个体在给定负荷量下可支撑的最长时间,耐力在生理上取决于个体输送氧气和做功肌肉利用氧气的的能力。动物研究表明铁状况与耐力之间存在很强的因果关系。IDA 成年鼠比正常鼠的耐力低,中度 IDA 鼠耐力降低的程度和 Hb 浓度相关,而严重 IDA 鼠耐力降低的程度更大^[24]。本研究发现,IDA 学生的最大耐受时间显著低于正常组,铁强化酱油干预后最大耐受时间较干预前有了显著改善。

低 Hb 影响机体的载氧能力,而载氧能力的降

低,影响个体的日常活动。贫血对体力活动能力影响的另一个有意义的方面在于贫血对劳动生产能力的影 响。Basta 等^[20]对印度尼西亚成年 IDA 男性(Hb < 130g/L)橡胶工人的劳动能力进行了研究,以哈佛台阶试验得分(HST)来评价劳动能力,以收入作为生产输出的指标,发现 IDA 工人补铁(100mg/d,按元素铁计)60 d 后,生产能力显著提高到正常组水平,比安慰剂组高 17%,并且 HST 得分与 Hb 浓度显著相关($r = 0.23$),生产输出和 Hb 浓度线性相关($r = 0.56$)。因为心率和氧摄入之间具有很好的相关性,心率与能量消耗之间也呈线性相关^[25]。本文采用的 24 h 心率监测是一种客观的评价体力活动的方法^[15]。本研究发 现干预前休闲时的净心率和能量消耗具有显著差异,同时在 IDA 组休闲时进行有氧活动的时间也显著低于 NA 组,意味着 IDA 组学生更加不活泼、不爱活动,在经过铁强化酱油干预 10 个月后,两组上课期间的 ANHR 和 EE 均无差异,故未列出,但是休闲时的 ANHR 和 EE 及休闲时进行有氧活动的时间有显著改善($P < 0.01$),说明干预后,缺铁性贫血学生花更多时间进行有氧活动,表明铁强化酱油能有效改善缺铁性贫血学生的载氧能力,显著提高其休闲期间进行有氧活动的强度和时 间。

本研究是国内首次进行的铁强化酱油对体能影响的研究,对象均为男性学生,年龄在 11 ~ 14 岁之间,体能指标精确,取得了男性少年铁营养干预改善体能研究结果,但样本量较小,基线体格指标两组平衡性稍有欠缺,今后有待于进行大人群及不同年龄阶段改善效果的进一步研究。

参考文献

- [1] WHO. Iron Deficiency Anemia: Assessment, Prevention and Control - A guide for programme managers [M]. Geneva: WHO, 2001.
- [2] ATAMNA H, WALTER P B, AMES B N. The role of heme and iron-sulfur clusters in mitochondrial biogenesis, maintenance, and decay with age [J]. Arch Biochem Biophys, 2002, 397: 345-353.
- [3] DAVIES K J, DONOVAN C M, REFINO C J, et al. Distinguishing effects of anemia and muscle iron deficiency on exercise bioenergetics in the rat [J]. Am J Physiol, 1984, 246(6 Pt 1): E535-543.
- [4] HAAS J D, BROWNLIE T. Iron deficiency and reduced work capacity: a critical review of the research to determine a causal relationship [J]. J Nutr, 2001, 131(2S-2): 676S-688S.
- [5] LI Ruowei, CHEN Xuecun, YAN Huaicheng, et al. Functional consequences of iron supplementation in iron-deficient female cotton mill workers in Beijing, China [J]. Am J Clin Nutr, 1994, 59(4): 908-913.

[6] GARDNER G W, EDGERTON V R, SENEWIRATNE B, et al. Physical work capacity and metabolic stress in subjects with iron deficiency anemia[J]. *Am J Clin Nutr*,1977,30(6):910-917.

[7] EDGERTON V R, GARDNER G W, OHIRA Y, et al. Iron-deficiency anaemia and its effect on worker productivity and activity patterns[J]. *Br Med J*,1979,2(6204):1546-1569.

[8] 华阳林,唐健,郭晓蕾,等. NaFeEDTA 的国内研究进展和在保健食品中应用[J]. *现代食品科技*,2006,22(4):287-289.

[9] LAIFER S A, KULLER J A, HILL L M. Rapid assessment of fetal hemoglobin concentration with the Hemo Cue system[J]. *Obstet Gynecol*, 1990,76(4):723-724.

[10] 李晓春. 表面活性剂稀释火焰原子吸收法测定钙镁铜锌铁[J]. *广东微量元素科学*,1996,3(8):12-15.

[11] ANIS-UR-REHMAN I M. Iron deficiency anaemia in moderate to severely anaemic patients [J]. *J Ayub Med Coll Abbottabad*, 2005, 17(3):45-47.

[12] 崔伟历,石凌波,江悦华. 三种诊断缺铁性贫血检测指标的断价值比较[J]. *人民军医*,2004,47(8):452-454.

[13] McARDLE W D, MAGEL J R. Physical work capacity and maximum oxygen uptake in treadmill and bicycle exercise [J]. *Med Sci Sports*,1970,2(3):118-123.

[14] SHEPHARD R J. Tests of maximum oxygen intake. A critical review[J]. *Sports Med JT-Sports medicine (Auckland, N Z)*, 1984, 1(2):99-124.

[15] JANZ K F, GOLDEN J C, HANSEN J R, et al. Heart rate monitoring of physical activity in children and adolescents[J]. *Muscateine Study Pediatr*, 1992,89(2):256-261.

[16] STRATH S J, SWARTZ A M, BASSETT D R, et al. Ainsworth BE. Evaluation of heart rate as a method for assessing moderate intensity physical activity[J]. *Med Sci Sports Exere*, 2000,32(9 Suppl):465S-470S.

[17] AKERS R, BUSKIRK E R. An underwater weighing system utilizing "force cube" transducers [J]. *J Appl Physiol*, 1969,26(5):649-652.

[18] BROZEK J, GRANDE F, ANDERSON J T, et al. densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions[J]. *Ann N Y Acad Sci*, 1963, 110: 113-140.

[19] 季成叶. 儿童少年卫生学[M]. 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 33-57.

[20] BASTA S, SOEKIRMAN K, KARYADI D, et al. Iron deficiency anemia and the productivity of adult males in Indonesia[J]. *Am J Clin Nutr*, 1979, 32(4):916-925.

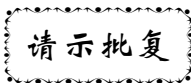
[21] HUO Junsheng, SUN Jing, MIAO Hong, et al. Therapeutic effects of NaFeEDTA-fortified soy sauce in anaemic children in China[J]. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2002,11(2):123-127.

[22] BARAC-NIETO M, SPURR G B, DAHNERNS H W, et al. Aerobic work capacity and endurance during nutritional repletion of severely undernourished men[J]. *Am J Clin Nutr*, 1980, 33(11):2268-2275.

[23] WOODSON R D, WILLS R E, LENFANT C. Effect of acute and established anemia on O₂ transport at rest, submaximal and maximal work[J]. *J Appl Physiol*, 1978, 44(1):36-43.

[24] DAVIES K J, DONOVAN C M, REFINO C J, et al. Distinguishing effects of anemia and muscle iron deficiency on exercise bioenergetics in the rat[J]. *Am J Physiol*, 1984, 246(6 Pt 1):E535-543.

[25] PAYNE P R, WHEELER E F, SALVOSA C B. Prediction of daily energy expenditure from average pulse rate[J]. *Am J Clin Nutr*, 1971,24(9):1164-1170.



卫生部办公厅关于上海梨膏糖食品厂梨膏糖生产经营有关问题的复函

卫办监督函〔2011〕236 号

上海市食品安全联席会议办公室：

你办《关于明确上海梨膏糖食品厂梨膏糖(药梨膏)生产和销售有关事宜的请示》(沪食安联办〔2011〕008 号)收悉。经商有关部门,现函复如下：

上海梨膏糖食品厂生产经营的梨膏糖属于已有连续多年生产历史的传统食品,在《食品安全法》实施前经上海市食品药品监督管理局批准并报我部备案。根据《食品安全法》和我部发布的《禁止食品加药卫生管理办法》的有关规定,应当允许其继续生产经营。

专此函复。

二〇一一年三月二十二日