

文章编号:1000-8020(2014)04-0562-05

·调查研究·

利用两种食物成分数据库分析孕妇 乳母膳食铁摄入量

姜婷婷 汪之頔¹ 宋成琳 张曼 李小成

南京医科大学公共卫生学院儿少卫生与妇幼保健学系 南京 211166



摘要:目的 对比基于中美两国食物成分数据库计算出的膳食铁摄入量数据。方法 利用《中国食物成分表》和美国农业部营养成分参考标准中食物铁含量数据,对2012年前后获得共368人日的膳食资料进行膳食铁摄入量的计算和统计分析。比较两种数据间的差异。结果 共分析了56名城市孕妇合计215人日膳食,以及57名农村乳母合计153人日的膳食。基于中美食物成分计算的膳食铁总摄入量分别为(24.37±9.66) mg和(16.20±9.13) mg ($r=0.657, P<0.01$),前者是后者的(1.69±0.55)倍。各类食物分项统计中,差别较大的倍数为:奶类(10.66±2.24)、鱼虾(5.10±5.51)、水果(3.01±2.26)、畜肉类(3.01±7.85)和谷类(2.33±0.77);而只有薯类(0.83±0.50)和大豆类(0.75±0.53)比例倒置。按照中国食物成分表估计,调查的孕妇乳母铁摄入量与全国调查水平相近,但依据美国食物成分数据估计出的铁摄入量大约只有中国数据的66%。结论 需要关注依据中国食物成分表评估的膳食铁摄入量是否存在高估的可能。

关键词:食物成分 铁 膳食摄入量 膳食回顾

中图分类号:R151.4 R153.1

文献标志码:A

Analysis of dietary iron intakes of pregnant and lactating women based on food composition databases from China and US

JIANG Tingting, WANG Zhixu, SONG Chenglin, ZHANG Man, LI Xiaocheng

Department of Maternal, Child and Adolescent Health, School of Public Health, Nanjing Medical University, Nanjing 211166, China

Abstract: Objective To evaluate the difference between estimations on dietary iron intake based on the China and US food composition databases. **Methods** Total 368 records of 24-h dietary recall on mid-term pregnant women and lactating rural women were analyzed for their iron intakes with the China Food Composition Table 2002 and the USDA National Nutrient Database for Standard Reference release 25, respectively. The values of dietary iron intake derived from two composition databases were compared statistically. **Results** The dietary iron intakes of total 368 dietary records estimated with China and US databases were (24.37±9.66) mg and (16.20±9.13) mg respectively (with paired t test, $t=20.081, P<0.01$, correlation coefficient $r=0.657, P<0.01$), with average ratio of 1.69±0.55 between China and US values. In terms of food classification, the most significant differences were with dairy products, fishes, fruits, meats and cereals, with ratios of (10.66±2.24), (5.10±5.51), (3.01±2.26), (3.01±7.85) and (2.33±0.77), respectively. Only iron intake values from

基金项目:江苏高校优势学科建设工程资助项目;Nestle Foundation 基金资助项目(No. 2009)

作者简介:姜婷婷,女,硕士研究生;研究方向:人群营养, E-mail: ttj96go@126.com

1 通信作者:汪之頔,男,博士,教授,研究方向:妇幼营养, E-mail: zwxwang@njmu.edu.cn

tuberous crops and soy products had inverse ratio as (0.83 ± 0.50) and (0.75 ± 0.53) .

Conclusion The averaged dietary iron intake value for total records was very close to the reported national levels when estimated with the China Food Composition Table 2002, but much decreased when estimated with US food composition database with values as only approximately 66% of reported levels.

Key words: food composition, iron, dietary intake, dietary recall

膳食铁摄入量是应对人群或个体铁缺乏或缺铁性贫血风险时常常评估的一个指标,但是由于膳食铁吸收效率的不确定性,其对铁营养风险的预测可能很不确定^[1]。除了膳食铁吸收差异的影响外,目前对膳食铁摄入量评估中存在的误差似乎也重视不够。2002年全国营养和健康状况调查资料显示,中国人群贫血患病率为20.1%,其中女性为23.3%^[2]。孕妇、乳母、婴幼儿以及青少年和老年群体是铁缺乏的高危人群^[2];然而调查获得的膳食铁摄入量数据显示,贫血高风险人群膳食铁摄入量都达到或接近相应的推荐摄入量。这一矛盾现象的原因何在?中国膳食以植物性为主的膳食结构可能是一个主要原因,植物性食物来源的铁受植酸、草酸等干扰,吸收利用效率差。除此之外,与国外的一些常用食物成分数据库相比,我国的食物成分数据库中食物铁含量相对较高^[3-4]。这种差异是食物铁含量的本质差异,还是食物成分数据更新不及时造成的,值得去深入探讨。本文拟利用两个小样本的孕妇、乳母24h膳食回顾资料,分别采用中国食物成分数据^[3]和美国农业部食物营养成分数据(第25版, NNR-SR25),通过分析膳食铁摄入量,来证实这种差异的存在和对膳食铁评估结果的影响。

1 对象与方法

1.1 对象

①于2010年以山东某县级医院产科所有产妇作为乳母招募对象,基于知情同意的原则,共纳入样本60例。并在其产后1个月、3个月、6个月各进行一次随访,调查其膳食情况,随访结束后共得到有效样本56例。②于2012年以上海市某医院产科健康咨询门诊的孕中期妇女作为孕妇招募对象,基于知情同意并且自愿参加原则,对纳入进来的57名孕中期妇女进行相应的膳食调查。

1.2 方法

1.2.1 膳食调查方法 采用24h膳食回顾法,在调查前对调查人员进行培训,统一调查方法,包括食物的一般分类、调查询问方式、数据记录方法等。以抽样复查的方法进行质量控制,调查乳母

产后1个月、3个月、6个月各一天的膳食,孕中期妇女连续4d的膳食(包含一个周末)。

1.2.2 调查对象膳食细化分类方法 将被调查者的膳食细分为粮谷类、薯类、杂粮、蔬菜、绿色蔬菜、水果、畜类、禽类、鱼虾贝类、蛋类、大豆类、奶类、坚果十三大类。同时将来源于植物体的谷类、薯类、杂粮、蔬菜、绿色蔬菜、水果、大豆、坚果统一归纳为植物性食物;将动物来源的食物,家畜、家禽、鱼虾贝、蛋类、奶类归纳为动物性食物;主食包括以碳水化合物为主要成分的谷类、薯类和杂粮。

1.2.3 基于中、美两国食物成分数据库的膳食铁摄入量计算方法 依据中国食物成分表计算膳食铁含量:利用中国食物成分表^[3]中铁含量数据,分别计算调查对象膳食中通过每一种食物的铁摄入量,再进行不同的归类汇总和分析。

依据美国食物成分表计算膳食铁含量:利用美国农业部发布的“美国国家营养成分参考标准(第25版)(USDA National Nutrient Database for Standard Reference, NNR-SR25)^[4]中铁含量数据,同样地计算调查对象通过每一种食物的铁摄入量,然后归类汇总和分析。对在美国食物成分数据库中查不到数据的少数中国特色食物,则根据该食物的种类、水分含量在同种类中选择最近似的食物数据代替(如韭菜苔在美国食物成分表中没有列入,则选用其韭菜数据来代替)。还有一些中国特色的加工食品,在美国食物成分表中找不到合适的替代食物(如蜜麻花等),则依据该种食物的常见加工工艺要求的配料信息,依据水分含量折算成相应食物原料重量,用原料食物的美国铁含量数据进行计算。

1.2.4 数据处理和统计分析方法 所有食物铁摄入量数据均使用Excel 2007结合人工操作分步计算;计算结果导入SPSS 20.0进行统计分析。采用配对 t 检验分析基于两食物成分数据库计算出的膳食铁摄入量的差异。

2 结果

2.1 调查对象基本情况

共取得113名调查对象共计368人日的有效

膳食调查资料(其中包括 56 名孕中期孕妇 215 人日和 57 名产后 1 个月、3 个月、6 个月乳母共 153 人日的 24h 膳食回顾资料)。调查对象平均年龄(28.16 ± 4.52)岁,其中孕中期妇女 56 人,平均年龄(29.12 ± 3.79)岁,乳母 57 人,平均年龄

(27.61 ± 4.89)岁。

2.2 孕妇、乳母宏量营养素摄入量及能量百分比
由表 1 可见,被调查孕妇、乳母的平均能量摄入量在每日 1900 ~ 2100 kcal,3 种能量营养素的能量百分比也在可接受范围。

表 1 孕妇乳母宏量营养素摄入量及能量百分比

调查对象	n	能量/ kcal	蛋白质		脂肪		碳水化合物	
			摄入量/g	能量/%	摄入量/g	能量/%	摄入量/g	能量/%
孕妇	215	2085.24 ± 471.33	94.44 ± 31.96	18.09 ± 4.42	74.40 ± 24.41	32.26 ± 7.55	258.07 ± 79.13	49.44 ± 9.37
乳母	153	2012.36 ± 534.38	79.59 ± 27.36	15.87 ± 3.63	65.46 ± 28.52	29.29 ± 9.18	275.79 ± 94.60	54.75 ± 10.87
产后 1 个月	47	2111.47 ± 507.64	89.63 ± 27.95	17.13 ± 4.12	162.43 ± 73.34	31.00 ± 11.17	507.35 ± 272.73	51.77 ± 13.32
产后 3 个月	52	2020.13 ± 572.89	79.26 ± 27.74	15.76 ± 3.46	66.16 ± 27.44	29.57 ± 8.54	276.52 ± 99.02	54.59 ± 9.93
产后 6 个月	54	1918.63 ± 511.64	71.17 ± 23.80	14.89 ± 3.01	57.93 ± 20.83	27.54 ± 7.59	277.74 ± 89.18	57.48 ± 8.62

2.3 基于两种食物成分计算的膳食铁摄入量比较

2.3.1 膳食铁总摄入量的比较 基于中美两国食物成分计算的膳食铁总摄入量分别为(24.37 ± 9.66)mg 和(16.20 ± 9.13)mg (配对 *t* 检验, *t* = 20.081, *P* < 0.01; 相关分析 *r* = 0.657, *P* < 0.01),前者是后者的(1.69 ± 0.55)倍。依中国

食物成分数据库计算和评估,膳食铁摄入量可到孕中期和乳母适宜摄入量(AI)的(97.46 ± 38.65)% ,而如果依据美国食物成分数据库进行计算评估,同样的膳食资料其摄入量只能达到 AI 的(64.81 ± 36.54)%。不同调查人群的详细数据见表 2。

表 2 基于两种食物成分数据库计算的膳食铁总量比较⁽¹⁾

Table 2 The comparison between the total intake of iron which were calculated by using two composition databases ($\bar{x} \pm s$)

调查对象	n	铁摄入量(mg)		AI% ⁽¹⁾		配对 <i>t</i> 检验	
		本研究	美国数据	本研究	美国数据	<i>t</i>	<i>P</i>
孕妇	215	24.30 ± 9.06	16.12 ± 9.04	97.19 ± 36.25	64.46 ± 36.16	15.414	0.000
乳母	153	24.46 ± 10.48	16.32 ± 9.29	97.85 ± 41.91	65.29 ± 37.17	12.831	0.000
产后 1 个月	47	23.82 ± 8.81	15.36 ± 7.63	95.26 ± 35.24	61.44 ± 30.50	8.764	0.000
产后 3 个月	52	26.88 ± 11.83	16.80 ± 9.17	107.50 ± 47.32	67.19 ± 36.69	9.306	0.000
产后 6 个月	54	22.70 ± 10.18	16.70 ± 10.72	90.80 ± 40.72	66.81 ± 42.90	5.212	0.000
合计	368	24.37 ± 9.66	16.20 ± 9.13	97.46 ± 38.65	64.81 ± 36.54	20.081	0.000

注:(1) AI% 指铁摄入量占相应人群铁适宜摄入量百分比。

2.3.2 来自各类食物的铁摄入量差异性比较

由表 3 可见,除坚果类外,依据两种食物成分数据库计算的各种食物的铁摄入量均显著差异;合并孕妇和乳母资料后,坚果类也有显著差异。基于两种数据库的计算结果高度相关,说明即使在同一类食物中,铁含量的趋势也是一致的,只是绝对含量数据存在很大的差距。

2.3.3 基于两数据库的铁摄入量的差异比例

由表 4 可见,基于中国食物成分数据库计算的膳食铁总摄入量(C 数据)约为基于美国数据计算结果(U 数据)的(1.69 ± 0.55)倍;这种差异在膳食铁各分类食物来源中,差别倍数较大的分别为:奶类、鱼虾、水果、畜肉类和谷类。

3 讨论

中国营养学会建议孕中期妇女和乳母膳食铁

的适宜摄入量(AI)为 25mg/d,成年女性为 20mg/d^[5]。2002 年全国营养调查(CNHS)数据显示,育龄妇女膳食铁摄入量为 22.7 mg/d,各年龄段为 21.0 ~ 23.5 mg/d^[6]。孕早、中、晚期妇女为 24.7、23.3 和 25.4 mg/d^[6],分别为相应人群 AI 的 165%、93% 和 73%。哺乳期妇女为 24.3 mg/d^[6],也达到 AI 水平。上述各人群膳食铁平均摄入量均达到或接近相应的推荐水平。而同时期育龄妇女铁缺乏患病率(ID)、缺铁性贫血(IDA)患病率分别为 34.4% 和 15.1%;孕妇 ID、IDA 患病率分别为 42.6% 和 19.1%^[7]。CNHS 数据也显示,育龄期妇女贫血平均患病率达 19.9%,其中各个年龄组中大城市为 8.0% ~ 22.3%,三类农村为 19.8% ~ 30.3%^[6]。孕期妇女贫血率为 28.9%,孕早、中、晚期分别为 19.5%、27.9% 和 30.3%^[6];乳母为 30.7%,其中城市乳母为

表 3 基于两种食物成分数据库计算的各分类食物铁贡献量比较

Table 3 The comparison among iron intake of different food which were calculated by using two composition databases ($\bar{x} \pm s$)

项目	孕妇 ($n=215$)			乳母 ($n=153$)			合计 ($n=368$)		
	本研究	美国数据	<i>P</i>	本研究	美国数据	<i>P</i>	本研究	美国数据	<i>P</i>
总摄入量	24.30 ± 9.06	16.12 ± 9.04	0.000	24.46 ± 10.48	16.32 ± 9.29	0.000	24.37 ± 9.66	16.20 ± 9.13	0.000
谷类	6.17 ± 3.09	3.68 ± 4.78	0.000	10.62 ± 5.67	4.92 ± 5.15	0.000	8.02 ± 4.87	4.20 ± 4.97	0.000
薯类	0.11 ± 0.26	0.17 ± 0.57	0.041	0.32 ± 0.62	0.87 ± 1.94	0.000	0.20 ± 0.46	0.46 ± 1.37	0.000
杂粮	0.91 ± 2.48	0.59 ± 1.34	0.001	1.24 ± 3.11	0.73 ± 1.69	0.000	1.05 ± 2.76	0.64 ± 1.49	0.000
蔬菜	4.45 ± 3.08	3.96 ± 3.63	0.022	3.75 ± 4.91	3.44 ± 4.57	0.006	4.16 ± 3.95	3.74 ± 4.05	0.002
绿色蔬菜	2.85 ± 2.37	2.21 ± 1.89	0.000	2.04 ± 3.17	1.67 ± 2.54	0.000	2.51 ± 2.76	1.99 ± 2.20	0.000
水果	1.39 ± 1.19	0.66 ± 0.70	0.000	0.38 ± 0.81	0.16 ± 0.37	0.000	0.97 ± 1.16	0.45 ± 0.63	0.000
家畜类	2.62 ± 4.68	1.56 ± 3.62	0.000	2.84 ± 4.15	1.53 ± 3.93	0.000	2.71 ± 4.46	1.55 ± 3.75	0.000
家禽类	0.79 ± 2.30	0.53 ± 1.26	0.005	0.51 ± 2.44	0.39 ± 1.93	0.017	0.68 ± 2.36	0.47 ± 1.57	0.000
鱼虾贝类	2.17 ± 3.34	0.88 ± 1.48	0.000	0.23 ± 0.73	0.13 ± 0.45	0.018	1.37 ± 2.77	0.57 ± 1.22	0.000
蛋类	1.51 ± 1.18	1.35 ± 1.11	0.000	1.72 ± 2.08	1.47 ± 1.72	0.000	1.60 ± 1.62	1.40 ± 1.39	0.000
大豆类	1.31 ± 2.76	1.67 ± 3.02	0.005	1.71 ± 3.87	2.38 ± 4.61	0.000	1.48 ± 3.27	1.97 ± 3.77	0.000
奶类	0.65 ± 0.60	0.10 ± 0.34	0.000	0.02 ± 0.13	0.003 ± 0.01	0.025	0.39 ± 0.56	0.06 ± 0.26	0.000
坚果	0.62 ± 1.70	0.54 ± 1.24	0.064	0.29 ± 1.16	0.24 ± 0.94	0.238	0.48 ± 1.50	0.41 ± 1.13	0.028
蔬菜 + 水果	5.84 ± 3.25	4.62 ± 3.75	0.000	4.13 ± 4.99	3.60 ± 4.62	0.000	5.13 ± 4.15	4.19 ± 4.16	0.000
家畜 + 家禽	3.41 ± 5.18	2.09 ± 3.83	0.000	3.35 ± 4.70	1.92 ± 4.33	0.000	3.38 ± 4.98	2.02 ± 4.04	0.000
动物性食物	7.75 ± 6.25	4.41 ± 4.18	0.000	5.32 ± 5.06	3.52 ± 4.64	0.000	6.74 ± 5.90	4.04 ± 4.40	0.000
植物性食物	17.20 ± 7.16	12.94 ± 8.20	0.000	20.06 ± 10.25	14.16 ± 8.87	0.000	18.39 ± 8.69	13.45 ± 8.49	0.000
主食	7.20 ± 3.93	4.44 ± 5.03	0.000	12.18 ± 5.75	6.52 ± 5.46	0.000	9.27 ± 5.36	5.30 ± 5.30	0.000

表 4 总铁及各分类食物铁含量在两数据库中的比例关系 (本研究/美国数据)

Table 4 The ratio of iron intake from every type of food between two databases ($\bar{x} \pm s$)

食物	孕妇 ($n=215$)	乳母 ($n=153$)	合计 ($n=368$)
全部食物	1.71 ± 0.53	1.67 ± 0.56	1.69 ± 0.55
谷类	2.24 ± 0.77	2.46 ± 0.75	2.33 ± 0.77
薯类	1.08 ± 0.46	0.54 ± 0.36	0.83 ± 0.50
杂粮	1.57 ± 0.76	1.63 ± 0.38	1.59 ± 0.66
蔬菜	1.38 ± 0.76	1.30 ± 0.66	1.35 ± 0.72
绿色蔬菜	1.46 ± 0.76	1.60 ± 1.02	1.51 ± 0.86
水果	3.01 ± 2.41	3.00 ± 1.48	3.01 ± 2.26
家畜类	2.30 ± 0.95	4.26 ± 12.91	3.01 ± 7.85
家禽类	1.45 ± 0.41	1.63 ± 0.36	1.49 ± 0.40
鱼虾	5.21 ± 5.62	4.48 ± 4.90	5.10 ± 5.51
蛋类	1.14 ± 0.08	1.16 ± 0.15	1.15 ± 0.11
大豆类	0.80 ± 0.61	0.66 ± 0.30	0.75 ± 0.53
奶类	10.67 ± 2.27	10.56 ± 1.36	10.66 ± 2.24
坚果	1.01 ± 0.48	1.10 ± 0.53	1.02 ± 0.49
动物性食物	1.99 ± 0.86	3.00 ± 11.14	2.41 ± 7.19
植物性食物	1.55 ± 0.54	1.62 ± 0.60	1.58 ± 0.57
主食	2.10 ± 0.76	2.19 ± 0.82	2.14 ± 0.79

25.3% 农村乳母为 33.2%^[6]。对比美国的同类资料可见,1999 - 2000 年全国健康和营养调查 (NHANES) 的数据显示,12 ~ 49 岁各年龄段育龄

期女性铁摄入量分别只有 13.4、13.7 和 13.6 mg/d^[8],而这些女性 ID 却仅仅在 12% 左右 (各年龄段分别为 9%、16% 和 12%) ,IDA 患病率仅 3%

左右 (12 ~ 19 岁和 20 ~ 49 岁分别为 2% 和 4%)^[9]。1999 - 2006 NHANES 数据显示的孕妇 ID 患病率为 18.0% (孕早、中、晚期分别为 6.9%、14.3% 和 29.5%)^[10]。而同期美国孕妇、乳母铁的推荐摄入量 (RDA) 分别为 27 mg/d 和 9 mg/d, 育龄期女性 RDA 为 18 mg/d^[11]。就铁摄入量与贫血患病率的关系来看, 美国孕妇乳母人群铁摄入量较中国低不少, 而其 ID 和 IDA 患病率却比报告的中国数据低很多。对此矛盾现象的解释, 除了膳食铁吸收利用效率的差别外, 膳食铁摄入量水平也值得关注。有文献在分析江苏省居民膳食结构与营养状况变迁时, 也提到了膳食铁摄入量虽然已达到 AI 值, 但江苏妇女贫血患病率仍然较高, 也认为这是一个值得深入探讨的问题^[12]。

引起铁缺乏的原因很多, 可概括为膳食铁摄入不足、膳食铁生物利用率较低、需要量和丢失量增加等方面的原因^[5]。权威资料显示中国孕妇乳母铁摄入量达到或接近推荐摄入量水平, 然而贫血患病率居高不下。原因之一可能在于食物铁吸收利用率不高, 本文结果也能部分说明这个问题, 调查人群的主要膳食铁来源于吸收利用率较差的植物性食物; 另外, 也不好排除中美人群遗传学差异所造成的影响。但是, 除此之外, 也还存在对膳食铁摄入量的评价高估的可能。本文的数据显示, 基于中美两国食物成分表计算出的膳食铁摄入总量和各分类食物铁摄入量存在显著的统计学差异, 基于美国食物成分表计算出的铁摄入量只有基于中国成分表计算值的 66%, 此差异值得关注, 尤其是涉及分析和评估不同人群膳食铁摄入量绝对水平时更不容忽视。也有必要深入关注这种差异的本质原因。

参考文献

- [1] 葛可佑. 营养百科全书 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 31-50.
[2] 王陇德. 中国居民营养与健康状况报告之一: 2002

综合报告 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 39-40.

- [3] 杨月欣, 王光亚, 潘兴昌. 中国食物成分表 [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2002: 1-220.
[4] USDA. USDA national nutrient database for standard reference release 25 [DB/OL]. (2012-12-24) [2013-05-09]. <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm>.
[5] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2000: 34-36.
[6] 荫士安, 赖建强. 中国妇女营养与健康状况 2002 年中国居民营养与健康状况调查 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 41-81.
[7] 中国儿童、孕妇、育龄妇女铁缺乏症流行病学调查协作组. 中国孕妇、育龄妇女铁缺乏症患病率调查 [J]. 中华血液学杂志, 2004, 25 (11): 653-656.
[8] ERVIN R B, WANG C Y, WRIGHT J D, et al. Dietary intake of selected minerals for the United States population: 1999 - 2000 [J]. Advance Data, 2004, 341: 4-8.
[9] Centers for Disease Control and Prevention. Iron Deficiency-United States, 1999 - 2000 [J]. MMWR Recomm Rep, 2002, 51 (40): 897-899.
[10] MEI Z G, COGSWELL M E, LOOKER A C, et al. Assessment of iron status in US pregnant women from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 1999 - 2006 [J]. Am J Clin Nutr, 2011, 93: 1312-1320.
[11] Institute of Medicine and Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc [M]. Washington, DC: National Academy Press, 2001: 16-159.
[12] 袁宝君, 戴月, 罗亚洲, 等. 江苏地区居民膳食结构与营养状况变迁研究 [J]. 江苏预防医学, 2012, 23 (3): 27-30.

收稿日期: 2013-10-28