

# 中国 9 省(区)1991—2009 年 4~17 岁儿童青少年膳食钙摄入量及变化趋势

张伧 王惠君 王志宏 张继国 杜文雯 苏畅 姜红如 翟凤英 张兵

**【摘要】** 目的 了解 1991—2009 年中国 9 省(区)4~17 岁儿童青少年膳食钙的摄入现状、食物来源及变化趋势。方法 选取 1991—2009 年“中国健康与营养调查(CHNS)”7 轮调查中 4~17 岁儿童青少年为研究对象,利用连续 3 天 24 小时膳食回顾调查数据,按地区分层对历年膳食钙摄入量水平、食物来源分布及变化趋势进行横断面分析。结果 1991—2009 年中国 9 省(区)4~17 岁儿童青少年平均每日膳食钙摄入量总体呈波动上升趋势。2009 年该人群中男童钙摄入量为 311.2 mg/d,女童为 294.6 mg/d;1991—2009 年男女童钙摄入量不足 50%适宜摄入量(AI)的比例分别高达 81.5%~87.6%和 87.0%~91.0%,而达到 AI 人数的比例仅为 0.2%~0.8%和 0.1%~0.8%。儿童青少年膳食钙主要来源于蔬菜、豆制品、谷类和乳类食物,其提供的钙占平均每日钙摄入量的 70%以上。结论 1991—2009 年中国 9 省(区)4~17 岁儿童青少年膳食钙摄入水平仍然较低,需提高该人群的饮奶量增加钙摄入水平。

**【关键词】** 钙摄入量;儿童青少年;钙食物来源

**Trend in dietary calcium intake among Chinese children and adolescents aged 4 to 17 years in nine provinces from 1991 to 2009** ZHANG Ji, WANG Hui-jun, WANG Zhi-hong, ZHANG Ji-guo, DU Wen-wen, SU Chang, JIANG Hong-ru, ZHAI Feng-ying, ZHANG Bing. Department of Public Health Nutrition, National Institute of Nutrition and Food Safety, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China

Corresponding author: ZHANG Bing, Email: zzhangb327@yahoo.com.cn

This work was supported by grants from the China Health and Nutrition Survey Cooperated by Chinese Center for Disease Control and Prevention and University of North Carolina, U.S. (No. NIH: R01-HD30880, DK056350, R01-HD38700).

**【Abstract】 Objective** To understand the daily calcium intake, food sources and the trends among Chinese children and adolescents aged 4 to 17 years from 1991 to 2009. **Methods** Consecutive 3-day-24-hour dietary recall data from the seven waves of the China Health and Nutrition Survey (CHNS) was used to describe the status and trends of daily calcium intake and related food sources. **Results** Between 1991 and 2009, the daily intake of calcium in Chinese children and adolescents showed an increasing trend. In 2009, the average intakes of calcium in Chinese boys and girls were 311.2 mg/d and 294.6 mg/d, respectively. 81.5%–87.6% of boys and 87.0%–91.0% of girls had their calcium intakes less than half of the recommended amount of adequate intakes. Only 0.2%–0.8% of boys and 0.1%–0.8% of girls had their calcium intakes equal or higher than the recommended amount of adequate intakes. The sources of dietary calcium were mainly from vegetables, legumes, cereals and milk products for Chinese children and adolescents, accounting for more than 70% of the average daily intakes. **Conclusion** During the past two decades, the dietary calcium intake of Chinese children and adolescents still remained at lower level, suggesting that the optimal food sources of calcium were under-consumed.

**【Key words】** Calcium intake; Children and adolescents; Food sources of calcium

钙是人体生理活动不可或缺的常量营养素。在

儿童青少年时期,适宜的钙摄入水平对生长发育及骨骼健康极为重要,并对预防成年期慢性疾病的发生和发展有着不容忽视的作用<sup>[1,2]</sup>。我国多次全国范围的营养调查均显示成年居民钙摄入量长期处于较低水平<sup>[3-7]</sup>,但缺乏儿童钙摄入量的研究,为此本研究利用“中国健康与营养调查(CHNS)”7 轮调查数据,对 4~17 岁儿童青少年膳食钙摄入量现状及

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.09.001

基金项目:美国国立卫生研究院科研项目(R01-HD30880, DK056350, R01-HD38700)

作者单位:100050 北京,中国疾病预防控制中心营养与食品安全所公共营养与政策标准室

通信作者:张兵, Email: zzhangb327@yahoo.com.cn

其变化趋势进行分析。

### 对象与方法

1. 研究对象: 来自中国疾病预防控制中心营养与食品安全所和美国北卡罗莱纳大学人口中心合作开展的“中国健康与营养调查”。该项目为长期纵向追踪研究, 始于 1989 年(仅调查了 5 岁以下儿童膳食摄入量), 在黑龙江、辽宁、河南、山东、湖南、湖北、江苏、贵州、广西 9 省(区)开展现场调查。本研究选取 1991、1993、1997、2000、2004、2006 和 2009 年共 7 次调查中 4~17 岁儿童青少年作为研究对象。

2. 研究方法: 采用连续 3 天 24 小时膳食回顾法计算个人食物消费数据和采用称重法记录家庭调味品消费量, 借助 2002 年和 2004 年食物成分表中食物营养素数据计算各类食物提供的膳食钙日均摄入量<sup>[8,9]</sup>。分析各类食物来源的钙摄入量, 并计算其占膳食钙总摄入量的百分比。

3. 判断标准: 计算日均膳食钙摄入量满足中国居民膳食营养素参考摄入量的程度, 并将其与推荐的 4~17 岁人群钙适宜摄入量(AI)比较<sup>[10]</sup>, 分析不同地区、性别儿童中满足不同程度 AI 的人数百分比分布。

4. 统计学分析: 采用 SAS 9.2 统计软件进行数据整理和分析。

### 结 果

1. 基本特征: 1991—2009 年 7 轮调查中研究对象的性别和居住地区分布基本无变化, 男性占全调查人群的 51%~55%, 女性略少于男性。四类(城市、郊区、城镇、农村)地区中, 前三类地区样本量基

本相同, 农村地区样本多于其他三类地区。考虑到追踪调查样本易出现平均年龄增大的特点, 本研究存在 4~17 岁儿童青少年人群随时间的推移逐渐减少的现象(表 1)。

2. 每日膳食钙摄入量: 1991—2009 年 9 省(区) 4~17 岁儿童青少年钙摄入量随时间呈波动上升的趋势, 且男童钙摄入量(297.2~323.5 mg/d)始终高于女童(280.0~295.2 mg/d)。2009 年男童钙摄入量为 311.2 mg/d, 与 1991 年相比增加了 14.0 mg/d; 2009 年女童钙摄入量为 294.5 mg/d, 与 1991 年相比增加了 11.5 mg/d(表 2)。

按年龄(4~、7~、11~ 和 14~17 岁)分组, 四组男童钙摄入量在各调查年份中均呈现随年龄增长而增加的趋势。2009 年四组男童钙摄入量分别为 225.9 mg/d、290.1 mg/d、355.8 mg/d、384.3 mg/d, 与 1991 年相比, <11 岁两组男童钙摄入量未增加, 而 11~ 岁和 14~17 岁组增幅较大, 分别增加了 36.8 mg/d 和 24.7 mg/d。四组女童钙摄入量分别为 261.5 mg/d、272.3 mg/d、312.2 mg/d、339.4 mg/d, 与 1991 年相比, 4~ 岁组女童钙摄入量增幅最大, 而 7~ 岁组几乎没有增加, 4~、11~ 和 14~17 岁组女童钙摄入量分别增加了 40.0 mg/d、6.9 mg/d 和 15.1 mg/d。

3. 日均膳食钙摄入量占推荐摄入量的百分比变化趋势: 1991—2009 年 7 次调查中, 男女童钙摄入量 <50% AI 的比例分别高达 81.5%~87.6% 和 87.0%~91.0%, 而摄入量达到或超过 AI 的人数仅为 0.2%~0.8% 和 0.1%~0.8%(表 3)。

在四类(城市、郊区、城镇、农村)地区中, 儿童青少年钙摄入 <50% AI 的比例分别为 64.7%、76.1%、

表 1 7 轮调查期间(1991—2009 年)我国 9 省(区)4~17 岁儿童青少年人群分布

特征	1991 年 (n=3390)	1993 年 (n=3345)	1997 年 (n=2863)	2000 年 (n=2733)	2004 年 (n=1792)	2006 年 (n=1457)	2009 年 (n=1381)
年龄组(岁)							
4~	772(22.8)	790(23.6)	401(14.0)	355(13.0)	294(16.4)	254(17.4)	333(24.1)
7~	978(28.9)	991(29.6)	1013(35.4)	707(25.9)	470(26.3)	459(31.5)	410(29.7)
11~	735(21.7)	724(21.6)	713(24.9)	865(31.7)	432(24.1)	347(23.8)	331(24.0)
14~17	905(26.7)	840(25.1)	736(25.7)	806(29.5)	596(33.3)	397(27.3)	307(22.2)
性别							
男性	1743(51.4)	1756(52.5)	1512(52.8)	1457(53.3)	955(53.3)	781(53.6)	757(54.8)
女性	1647(48.6)	1589(47.5)	1351(47.2)	1276(46.7)	837(46.7)	676(46.4)	624(45.2)
地区							
城市	353(10.4)	318(9.5)	315(11.0)	264(9.7)	172(9.6)	139(9.5)	119(8.6)
郊区	532(15.7)	531(15.9)	513(17.9)	486(17.8)	321(17.9)	285(19.5)	251(18.2)
城镇	471(13.9)	457(13.7)	398(13.9)	418(15.3)	269(15.0)	224(15.4)	216(15.6)
农村	2034(60.0)	2036(60.9)	1638(57.2)	1565(57.3)	1030(57.5)	809(55.5)	795(57.6)

注: 括号外数据为人数, 括号内数据为构成比(%); 年龄 $\chi^2=367.6, P<0.01$ ; 性别 $\chi^2=5.8, P=0.44$ ; 地区 $\chi^2=38.0, P<0.01$

表2 7轮调查期间(1991—2009年)我国9省(区)4~17岁不同年龄组儿童青少年日均钙摄入量(mg/d)

分组	1991年		1993年		1997年		2000年		2004年		2006年		2009年	
	$\bar{x}\pm s$	<i>M</i>	$\bar{x}\pm s$	<i>M</i>	$\bar{x}\pm s$	<i>M</i>	$\bar{x}\pm s$	<i>M</i>	$\bar{x}\pm s$	<i>M</i>	$\bar{x}\pm s$	<i>M</i>	$\bar{x}\pm s$	<i>M</i>
男性														
4~	227.2±101.5	210.0	233.2±107.5	215.2	227.1±135.8	186.9	240.9±144.6	209.0	238.6±153.3	195.9	237.8±130.5	204.7	225.9±127.0	189.8
7~	283.3±124.0	258.4	280.8±124.6	257.1	285.5±138.9	251.4	293.2±160.8	241.1	294.0±150.9	253.9	277.1±154.1	233.6	290.1±151.7	260.6
11~ <sup>a</sup>	319.0±146.9	290.1	321.2±149.3	299.7	320.9±141.9	290.8	318.9±155.4	275.4	334.3±135.4	319.0	335.4±155.1	301.7	355.8±172.1	316.3
14~17 <sup>a</sup>	359.6±152.9	330.3	352.8±154.3	326.7	360.2±154.2	330.6	368.2±170.8	333.4	379.9±165.6	348.1	385.2±169.7	359.7	384.3±177.4	330.0
计	297.2±140.8	267.5	295.0±141.2	265.6	305.6±149.5	273.9	317.0±165.1	273.8	323.5±161.5	295.7	312.5±163.7	276.9	311.2±167.9	270.0
女性														
4~ <sup>b</sup>	221.5±110.2	200.3	228.2±108.1	205.5	229.7±136.6	189.3	235.0±153.1	198.0	222.5±126.0	188.8	224.6±124.7	192.8	261.5±163.9	210.9
7~	272.7±120.8	256.0	264.0±117.0	242.7	267.4±125.4	240.5	270.9±150.4	235.6	291.8±161.6	258.7	264.5±126.1	243.7	272.3±149.0	243.4
11~	305.3±141.7	274.0	299.1±125.4	277.6	305.0±138.4	274.3	302.0±144.7	276.7	302.5±142.3	269.2	319.4±158.4	276.0	312.2±176.7	270.8
14~17	324.3±125.4	303.9	325.7±140.1	302.9	333.5±157.2	303.6	326.4±160.7	284.4	327.7±160.1	296.8	329.0±162.4	295.6	339.4±167.9	299.8
计	283.0±130.5	260.4	280.0±128.5	256.5	288.4±143.1	254.5	292.0±155.0	254.4	295.2±154.7	264.7	289.0±150.0	253.7	294.5±166.4	258.6
合计														
4~	224.5±105.6	204.1	231.0±107.7	210.6	228.3±136.0	187.5	238.1±148.5	200.3	231.6±142.1	190.7	231.7±127.7	199.4	242.5±146.2	199.2
7~	278.3±122.6	257.3	272.8±121.3	249.6	277.3±133.2	245.6	282.2±156.0	238.5	292.9±156.0	255.7	271.5±142.3	237.5	282.4±150.6	250.8
11~ <sup>a</sup>	312.1±144.4	282.8	310.5±138.5	288.3	312.9±140.3	280.7	311.4±150.9	276.3	318.2±139.7	294.7	327.9±156.6	287.2	336.3±175.3	288.1
14~17 <sup>a</sup>	341.7±140.7	316.9	339.5±148.0	315.0	348.0±156.0	320.4	348.7±167.3	308.9	357.0±165.1	323.0	358.1±168.4	331.4	363.2±174.2	316.9
计	290.3±136.0	264.3	287.8±135.5	260.1	297.5±146.7	264.8	305.3±160.9	264.7	310.3±159.0	275.4	301.6±157.9	265.1	303.7±167.4	264.8

注:不同年份的差异单因素方差分析:男性 $F=24.08, P<0.01$ ; 女性 $F=8.25, P<0.01$ ; 合计 $F=32.65, P<0.01$ ; Kruskal-Wallis非参数检验:男性 $\chi^2=23.80, P<0.01$ ; 女性 $\chi^2=1.48, P>0.01$ ; 合计 $\chi^2=18.4654, P<0.01$ ; <sup>a</sup> $P<0.01$ ; <sup>b</sup> $P<0.05$

86.6%和89.4%,而钙摄入量 $>100\%$ AI的比例均不足1%。2009年与1991年相比,四类地区的儿童青少年钙摄入量 $<50\%$ AI的比例分别下降了21.1%、10.2%、6.9%和0.2%,以城市地区降幅最大,农村地区最小。

按年龄(4~、7~、11~和14~17岁)分组,钙摄入量 $<50\%$ AI的比例分别为87.4%~94.4%、77.9%~86.3%、84.9%~90.3%、82.7%~87.5%。四组儿童钙摄入量 $<50\%$ AI的比例均逐年下降,降幅分别为7.0%、3.0%、5.5%、4.8%,其中4~岁组下降幅度最大,7~岁组下降幅度最小。

4. 儿童膳食钙食物来源变化趋势:7次调查表明,9省(区)4~17岁儿童青少年膳食钙主要来源于蔬菜、谷类、豆制品和乳类食物,四类食物提供的钙占日均钙摄入量的70%以上,而其余各类食物(薯类、菌藻类、水果、坚果、畜/禽肉及制品、蛋类、鱼虾类、零食及饮料、调味品等)提供的膳食钙均 $<10\%$ 。2009年该人群日均摄入膳食钙中,以蔬菜、豆制品、谷类及乳类提供的比例最高,分别为29.7%、17.3%、16.1%和9.9%。但与1991年相比,蔬菜提供的膳食钙比例下降了11.5%,谷类食物提供的膳食钙比例也下降了8.5%。与之相反,乳类食物提供的膳食钙比例在1991—2009年则有明显上升,由1.7%上升至9.9%;而豆制品提供的膳食钙比例变化不明显。此外,蛋类及畜/禽肉类提供的膳食钙比例在此

期间也有较为明显的上升,分别由1.9%上升至4.6%,由1.2%上升至2.4%(表4)。

四类(城市、郊区、城镇、农村)地区4~17岁儿童青少年日均膳食钙摄入量均呈现明显的城乡差异。2009年城市儿童膳食钙摄入量比农村儿童高117.6 mg/d。该现象在各年龄组儿童中均有表现,但在7~10岁组儿童中表现最为明显,城乡差异高达140.4 mg/d。而2009年四类地区儿童膳食中,由蔬菜提供钙的比例分别为21.8%、27.1%、27.1%和33.2%,与1991年相比均有所下降,四类地区分别降低了10.3、15.9、11.9和9.7个百分点;谷类提供的膳食钙比例四类地区分别为10.9%、11.9%、16.5%和18.8%,与1991年相比同样有所下降,分别降低了7.1、10.3、8.5和7.7个百分点;乳类提供的膳食钙比例四类地区分别为22.7%、14.9%、10.4%和5.0%,与1991年相比有显著增加,分别增加了13.4、13.2、8.7和4.7个百分点。此外,农村地区儿童由畜/禽肉类提供的膳食钙比例较其他三类地区有显著增加,由1991年的0.9%上升到2009年的3.0%。

在各年龄组儿童青少年中,同样存在时间变化趋势,即随时间的变化,由蔬菜和谷类食物提供膳食钙的比例下降,而乳类、蛋类及畜/禽肉类提供的膳食钙比例有所上升,但变化程度在各年龄组略有不同。随着年龄增长,膳食钙来源中蔬菜的比例逐渐上升,乳类的比例逐渐下降。2009年4个年龄组儿

表 3 7 轮调查期间(1991—2009 年)我国 9 省(区)4~17 岁儿童青少年膳食钙摄入量占 AI 比例分布(%)

特征	AI (%)	年 代								
		1991	1993	1997	2000	2004	2006	2009		
性别	男性	≥100	0.4	0.2	0.2	0.6	0.3	0.8	0.4	
		80~	0.9	0.8	1.7	2.2	2.2	1.4	2.6	
		50~	11.1	11.8	12.6	13.0	16.0	14.0	13.7	
		<50	87.6	87.1	85.5	84.2	81.5	83.9	83.2	
	女性	≥100	0.4	0.1	0.2	0.8	0.6	0.2	0.8	
		80~	0.4	1.0	1.3	1.5	1.4	1.3	2.4	
		50~	8.3	8.3	10.3	9.8	11.0	11.2	10.9	
		<50	91.0	90.6	88.2	87.9	87.0	87.3	85.9	
	地区	城市	≥100	1.7	0.6	0.0	1.9	2.3	0.7	0.8
			80~	0.6	1.6	2.5	3.8	4.7	4.3	6.7
			50~	11.9	12.0	18.4	19.7	24.4	23.0	27.7
			<50	85.8	85.9	79.1	74.6	68.6	71.9	64.7
郊区		≥100	0.4	0.0	0.4	0.2	0.6	0.4	2.0	
		80~	0.9	1.1	1.4	2.1	3.8	0.7	4.0	
		50~	12.4	13.2	15.8	16.7	17.5	17.6	17.9	
		<50	86.3	85.7	82.5	81.1	78.1	81.3	76.1	
城镇		≥100	0.0	0.7	0.0	1.0	0.4	0.9	0.0	
		80~	0.2	0.7	0.8	3.1	2.6	1.8	3.2	
		50~	6.4	10.7	9.1	10.1	15.2	15.1	10.2	
		<50	93.4	88.0	90.2	85.9	81.8	82.2	86.6	
农村		≥100	0.3	0.0	0.2	0.5	0.1	0.4	0.3	
		80~	0.6	0.8	1.5	1.2	0.6	1.0	1.3	
		50~	9.5	9.0	9.5	9.0	10.3	8.5	9.1	
		<50	89.6	90.2	88.8	89.4	89.0	90.1	89.4	
年龄(岁)		4~	≥100	0.4	0.3	0.8	1.1	0.7	0.0	0.6
			80~	0.4	0.4	1.3	2.0	1.7	1.2	2.1
			50~	4.8	5.8	6.3	6.2	9.2	9.5	9.9
			<50	94.4	93.5	91.8	90.7	88.4	89.4	87.4
		7~	≥100	0.6	0.1	0.2	1.6	0.9	0.9	0.7
			80~	1.0	1.7	2.3	2.4	2.8	1.3	2.9
			50~	12.5	11.9	12.8	12.9	18.5	13.3	13.4
			<50	85.9	86.3	84.7	83.2	77.9	84.5	82.9
	11~	≥100	0.3	0.3	0.0	0.1	0.2	0.6	0.3	
		80~	0.8	0.3	0.6	1.3	0.5	0.6	2.7	
		50~	8.6	9.5	10.5	9.8	10.2	11.9	12.1	
		<50	90.3	89.9	88.9	88.8	89.1	87.0	84.9	
	14~17	≥100	0.2	0.0	0.0	0.3	0.2	0.3	0.7	
		80~	0.2	1.0	1.5	2.0	2.2	2.3	2.3	
		50~	12.0	12.7	13.6	14.5	14.6	14.8	14.3	
		<50	87.5	86.3	84.9	83.3	83.1	82.7	82.7	

童青少年蔬菜来源的钙比例分别为 26.4%、28.0%、31.1%和 32.3%，而乳类食物来源的钙比例分别为 16.6%、9.1%、8.6%和 7.2%，其他食物种类则无明显的变化趋势。此外，零食及饮料对膳食钙的影响在各年龄组有所不同，14~17 岁组中该类食物来源的钙比例明显低于其他年龄组。1991—2000 年四类地区各年龄组该类食物来源的膳食钙比例变化较小，而 2000—2009 年则出现了较大增幅。

## 讨 论

1991—2009 年我国 9 省(区)4~17 岁儿童青少年最高日均钙摄入量男童为 323.5 mg/d，女童为 295.2 mg/d。虽然该人群膳食钙摄入量存在上升趋势，但与《中国居民膳食营养素参考摄入量》推荐的适宜摄入量 800~1000 mg/d 相比<sup>[10]</sup>，仍不足一半。各类地区<50%AI 的人数比例也超过 80%，仅有不足 1%的儿童青少年达到 AI。2009 年我国男女性居民膳食钙摄入量达到 AI 的比例，成年人分别为 4.8%和 2.6%<sup>[6]</sup>，老年人分别为 2.4%和 2.2%<sup>[7]</sup>，而本研究儿童青少年中该比例仅为 0.4%和 0.8%。加之儿童青少年比成年人和老年人服用营养素补充剂的情况可能更少，因此钙摄入不足现象要比其他人群更为严重。

20 世纪八九十年代美国 6~19 岁男童日均钙摄入量已高达 1000 mg/d 以上，女童为 789~808 mg/d<sup>[11]</sup>，且女性从青春期至老年阶段，始终可保持提供 300 mg 以上膳食钙的乳类食物摄入量。而我国儿童青少年的膳食钙摄入水平远不及该水平，“中国居民营养与健康状况调查”显示，2002 年我国儿童青少年日均钙摄入量最高的地区仅为 401.2 mg/d<sup>[3]</sup>。

儿童期和青春期是骨发育的关键时期，成年期的骨量储备必须在儿童青少年时期获得。而膳食钙的摄入量不仅与骨骼发育密切相关，也可影响钙在体内的代谢活动<sup>[12]</sup>，从而进一步影响儿童青少年的身体状况。有研究表明，12~17 岁男童钙摄入量达到 665 mg/d，女童达到 650 mg/d 时<sup>[12]</sup>，钙的吸收率才能达到最高水平。而本研究调查对象的日均钙摄入量远不及该水平。

本研究发现，近 20 年(1991—2009 年)间我国 9 省(区)儿童青少年膳食钙最主要来源为蔬菜和谷类食物(提供了约 50%膳食钙)，而乳类和豆制品来源的钙仅占 25%，且随年龄增长该比例明显降低。在 2000 年之前，我国儿童青少年乳类食物提供的膳食钙比例极低，尤其是农村地区较大年龄(>7 岁)的儿童青少年，甚至不足 1%。2002 年“中国居民营养与健康状况调查”也显示，我国居民膳食钙摄入量中，仅 4.3%来源于奶及其制品<sup>[3]</sup>。2000 年之后我国儿童青少年乳类来源的膳食钙比例有所增加，尤其是城市地区增加最为明显，2009 年乳类来源的钙比例已达到 22.7%，并高于同年同地区的成年人及老年人。反之，农村地区虽然也有较为显著的增长，但乳类提供的膳食钙比例仍然不足 5%。可见农村地

表4 我国9省(区)四类地区不同年份4~17岁儿童青少年膳食钙的食物来源比例(%)

年龄组 (岁)	食物种类	1991年					2000年					2009年				
		城市	郊区	城镇	农村	合计	城市	郊区	城镇	农村	合计	城市	郊区	城镇	农村	合计
4~	总人数	72	129	119	452	772	30	50	74	200	354	21	67	46	199	333
	日均钙摄入量(mg/d)	254.6	222.7	225.6	219.9	224.5	275.6	250.7	277.7	214.7	238.1	309.9	304.2	242.8	214.5	242.5
	蔬菜	27.1	42.2	31.6	39.6	37.5	18.1	40.5	31.9	39.6	35.8	18.5	22.7	23.9	30.1	26.4
	谷类	14.8	20.2	24.1	27.5	24.4	10.7	12.7	14.1	18.4	15.7	9.8	10.5	14.2	16.5	14.1
	豆制品	13.3	11.8	18.8	13.6	14.1	11.5	19.5	20.2	17.2	17.7	14.7	16.2	13.0	12.9	13.9
	乳类	21.0	4.5	3.2	0.9	4.0	32.1	4.1	11.0	2.0	7.5	30.3	18.7	18.9	12.9	16.6
	畜/禽肉及制品	2.7	1.8	1.7	0.9	1.4	3.0	2.5	2.2	1.3	1.9	2.7	2.8	2.4	3.0	2.8
	蛋类	3.8	2.6	4.1	2.0	2.6	3.8	2.6	3.0	4.0	3.5	6.3	4.7	7.5	5.5	5.6
	鱼虾	3.6	3.0	2.3	2.0	2.4	3.7	5.3	5.0	1.7	3.2	3.8	4.2	2.3	2.4	3.0
	水果	2.0	1.4	2.1	0.9	1.3	1.7	0.8	0.4	0.3	0.5	1.2	1.6	2.0	2.1	1.9
	菌藻类	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	2.4	0.2	0.8	0.6	0.8	0.9	0.5	1.4	1.5	1.2
	薯类	0.4	1.2	0.9	1.9	1.5	1.9	0.7	0.8	1.7	1.3	0.3	0.7	0.4	0.8	0.7
	坚果	0.1	0.9	1.4	0.6	0.7	0.2	0.5	0.0	0.8	0.5	0.2	0.4	0.5	0.2	0.3
	零食/饮料	3.2	1.7	1.8	1.2	1.6	3.0	2.0	1.2	1.9	1.9	7.8	11.9	7.5	7.8	8.8
调味品/其他	7.6	8.6	7.9	8.9	8.6	7.9	8.7	9.5	10.4	9.7	3.5	4.9	5.9	4.2	4.6	
7~	总人数	109	158	137	574	978	62	112	94	439	707	37	59	54	260	410
	日均钙摄入量(mg/d)	291.9	273.5	263.1	280.7	278.3	371.4	294.2	303.4	262.1	282.2	391.7	376.1	254.9	251.3	282.4
	蔬菜	31.9	43.2	41.1	42.4	41.1	26.8	39.2	31.5	40.6	37.5	18.1	26.8	26.1	31.0	28.0
	谷类	16.5	21.7	23.7	26.9	24.5	10.5	15.1	16.2	21.0	18.1	12.6	11.0	18.1	20.0	17.1
	豆制品	22.6	14.6	13.1	12.6	14.2	18.4	19.0	18.2	18.9	18.7	15.0	14.5	13.9	18.6	16.8
	乳类	5.4	1.5	1.9	0.2	1.2	17.2	3.6	9.8	0.4	4.2	23.5	18.6	10.5	2.4	9.1
	畜/禽肉及制品	2.5	1.3	2.0	0.8	1.2	3.3	2.8	2.7	1.2	1.9	2.2	2.7	3.6	2.2	2.5
	蛋类	4.6	3.0	4.4	1.2	2.3	3.9	3.4	3.6	3.1	3.3	4.8	3.9	6.0	5.9	5.4
	鱼虾	3.7	3.0	2.9	2.2	2.6	5.5	3.1	4.0	2.4	3.1	4.6	3.7	3.6	3.1	3.5
	水果	1.2	1.1	0.8	0.6	0.8	1.5	0.6	0.4	0.3	0.5	1.4	1.9	1.9	1.4	1.6
	菌藻类	1.1	0.1	0.1	0.1	0.2	1.2	1.0	1.6	0.9	1.1	1.6	1.5	1.1	1.4	1.4
	薯类	0.4	0.8	1.1	3.2	2.2	0.6	0.9	0.6	1.7	1.3	0.5	0.6	0.6	0.9	0.7
	坚果	0.7	0.4	0.6	0.6	0.6	0.2	0.4	0.4	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.2	0.3
	零食/饮料	2.1	0.5	0.8	0.9	1.0	2.5	2.0	2.9	1.0	1.6	10.3	9.0	8.6	6.4	7.7
调味品/其他	7.4	8.7	7.5	8.4	8.2	8.5	8.9	8.2	8.0	8.2	5.1	5.3	5.2	6.6	6.0	
11~	总人数	66	112	108	449	735	84	166	129	487	866	26	58	51	196	331
	日均钙摄入量(mg/d)	334.2	357.9	295.7	301.4	312.1	362.3	336.1	302.6	296.5	311.4	387.9	378.0	347.4	314.2	336.3
	蔬菜	32.2	42.2	40.4	44.3	42.2	34.3	37.6	32.4	41.3	38.5	20.4	23.9	25.7	36.9	31.0
	谷类	17.3	22.3	26.9	25.8	24.5	14.7	16.4	19.5	22.1	19.7	11.6	10.9	15.6	17.9	15.6
	豆制品	18.7	16.5	13.8	11.8	13.6	19.2	18.6	18.3	18.5	18.6	13.9	17.9	19.3	20.0	18.9
	乳类	11.5	1.6	2.0	0.0	1.7	9.0	3.2	3.3	0.1	2.2	25.8	14.4	7.9	3.9	8.6
	畜/禽肉及制品	2.6	1.2	1.5	0.9	1.2	3.3	2.5	2.9	1.4	2.0	2.8	2.7	3.8	1.8	2.4
	蛋类	3.3	2.2	2.2	1.1	1.7	4.8	3.2	3.7	2.8	3.2	4.9	3.2	4.3	3.0	3.4
	鱼虾	3.7	3.7	2.4	1.7	2.3	2.6	2.2	5.7	1.7	2.5	4.0	3.3	7.1	2.5	3.5
	水果	1.5	0.2	0.1	0.3	0.4	0.9	0.4	0.2	0.2	0.3	1.5	1.9	1.4	0.9	1.2
	菌藻类	0.4	0.4	0.3	0.1	0.2	0.9	1.2	0.9	0.3	0.7	1.0	0.4	1.6	0.4	0.7
	薯类	0.5	0.9	0.9	2.8	2.0	0.7	1.0	0.4	1.4	1.1	0.7	0.8	0.5	0.8	0.7
	坚果	0.5	0.6	1.3	1.4	1.2	0.9	0.9	0.4	0.3	0.5	0.1	0.8	0.6	0.3	0.4
	零食/饮料	2.3	0.4	0.6	0.9	0.9	1.6	1.7	2.9	0.8	1.4	6.0	13.9	8.2	4.8	7.2
调味品/其他	5.4	7.9	7.6	8.7	8.1	7.3	11.1	9.3	9.1	9.3	7.4	5.4	3.8	6.3	5.8	
14~17	总人数	106	133	107	559	905	88	158	121	439	806	35	67	65	140	307
	日均钙摄入量(mg/d)	349.0	374.1	310.9	338.5	341.7	392.3	384.3	327.2	333.0	348.7	443.3	363.8	359.9	344.5	363.2
	蔬菜	34.5	43.9	41.2	44.0	42.5	31.6	39.9	32.3	43.1	39.5	27.4	33.8	30.2	34.2	32.3
	谷类	21.5	23.8	25.4	25.9	25.0	14.3	16.0	22.3	22.4	20.0	9.4	14.8	17.3	20.3	17.0
	豆制品	18.9	16.0	15.5	12.9	14.4	20.3	19.6	19.5	17.1	18.4	17.1	15.2	19.2	21.1	18.8
	乳类	5.7	0.3	0.0	0.2	0.8	12.0	2.3	3.5	0.0	2.5	16.8	8.8	8.0	2.8	7.2
	畜/禽肉及制品	2.5	1.1	1.7	0.8	1.1	2.9	2.4	2.1	1.3	1.8	2.9	2.5	2.3	1.6	2.1
	蛋类	3.3	1.6	1.6	1.0	1.4	4.1	3.4	3.1	2.3	2.9	4.5	3.6	4.6	3.9	4.1
	鱼虾	2.1	3.7	1.6	1.6	2.0	2.0	3.7	1.8	2.0	2.4	3.4	3.7	3.3	3.0	3.3
	水果	1.1	0.3	0.1	0.1	0.3	0.8	0.3	0.7	0.2	0.4	2.4	1.9	0.9	0.9	1.3
	菌藻类	0.6	0.2	0.7	0.1	0.2	0.6	0.9	1.2	0.7	0.8	1.1	1.4	0.6	0.8	0.9
	薯类	0.6	0.7	1.3	2.8	2.0	0.9	0.8	0.6	1.5	1.1	0.4	0.5	0.7	0.8	0.7
	坚果	0.6	0.3	0.1	0.9	0.7	0.3	1.4	0.4	0.6	0.7	0.4	0.3	0.6	0.4	0.4
	零食/饮料	1.8	0.5	0.5	1.0	0.9	1.3	1.6	2.2	0.6	1.1	9.7	4.6	4.4	4.5	5.2
调味品/其他	6.9	7.7	10.2	8.8	8.5	9.1	7.9	10.1	8.4	8.6	4.4	8.8	7.9	5.6	6.6	
合计	总人数	353	532	471	2034	3390	264	486	418	1565	2733	119	251	216	795	1381
	日均钙摄入量(mg/d)	309.4	304.1	271.9	287.7	290.3	364.6	333.3	305.5	286.6	305.3	391.6	354.1	305.8	274.0	303.7
	蔬菜	32.0	43.0	39.0	42.9	41.2	30.2	39.0	32.1	41.6	38.3	21.8	27.1	27.1	33.2	29.7
	谷类	18.1	22.2	25.0	26.4	24.6	13.2	15.7	18.8	21.6	19.0	10.9	11.9	16.5	18.8	16.1
	豆制品	19.0	15.0	15.1	12.7	14.1	18.7	19.1	19.0	18.0	18.4	15.4	15.9	17.1	18.4	17.3
	乳类	9.4	1.7	1.7	0.3	1.7	14.0	3.0	6.1	0.3	3.3	22.7	14.9	10.4	5.0	9.9
	畜/禽肉及制品	2.6	1.3	1.7	0.9	1.2	3.1	2.5	2.5	1.3	1.9	2.6	2.7	3.0	2.1	2.4
	蛋类	3.7	2.3	3.1	1.2	1.9	4.3	3.3	3.4	2.8	3.2	5.0	3.8	5.3	4.6	4.6
	鱼虾	3.1	3.4	2.3	1.9	2.3	3.2	3.2	4.0	2.0	2.7	4.0	3.7	4.2	2.8	3.4
	水果	1.4	0.7	0.7	0.4	0.6	1.1	0.4	0.5	0.2	0.4	1.7	1.8	1.4	1.3	1.5
	菌藻类	0.7	0.2	0.3	0.1	0.2	1.0	1.0	1.1	0.6	0.8	1.2	1.0	1.1	1.0	1.0
	薯类	0.5	0.9	1.1	2.8	2.0	0.8	0.9	0.6	1.5	1.2	0.5	0.7	0.6	0.8	0.7
	坚果	0.5	0.5	0.8	0.9	0.8	0.5	0.9	0.4	0.5	0.6	0.3	0.5	0.6	0.3	0.4
	零食/饮料	2.2	0.7	0.9	1.0	1.1	1.8	1.7	2.4	0.9	1.4	8.8	9.7	6.8	5.8	7.1
调味品/其他	6.9	8.2	8.3	8.7	8.4	8.3	9.2	9.3	8.7	8.9	5.1	6.2	5.9	5.8	5.9	

区儿童青少年膳食钙摄入量低可能是富含钙质的优质食物摄入不足而引起。

目前国内外多数研究表明,虽然补充钙剂和奶制品均能促进儿童青少年骨量增长,但单纯补充钙剂对体格发育并无影响,而增加奶制品摄入可促进儿童青少年的体格发育,尤其是对营养不良的儿童。根据《中国居民膳食指南》推荐,人均每天应摄入奶类及奶制品 $>300\text{ g}^{[10]}$ ,而2002年我国儿童青少年人均奶类及奶制品摄入量还不足 $30\text{ g}^{[3]}$ ,2006年我国9省(区)7~17岁儿童青少年日均饮奶量也只有 $26.7\text{ g}^{[13]}$ 。可见提高我国儿童青少年饮奶量使其达到膳食指南推荐的摄入量,是改善该人群钙摄入量偏低现象的关键措施之一。

### 参 考 文 献

- [1] Teegarden D. Calcium intake and reduction in weight or fat mass. *J Nutr*, 2003, 133(1):249S-251S.
- [2] Prentice A, Dibba B, Sawo Y, et al. The effect of prepubertal calcium carbonate supplementation on the age of peak height velocity in Gambian adolescents. *Am J Clin Nutr*, 2012, 96(6): 1042-1050.
- [3] Wang LD. Report of China nutrition and health survey II: nutrients intake and dietary sources. Beijing: People's Medical Publishing House, 2006. (in Chinese)  
王陇德. 中国居民营养与健康状况调查报告之二: 膳食与营养素摄入状况. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
- [4] He YN, Zhai FY, Wang ZH, et al. Study of dietary calcium intake of Chinese residents. *J Hyg Res*, 2007, 36(5): 600-602. (in Chinese)  
何宇纳, 翟凤英, 王志宏, 等. 中国居民膳食钙的摄入状况. 卫生研究, 2007, 36(5): 600-602.
- [5] Zhai FY, He YN, Wang ZH, et al. The status and trends of dietary nutrients intake of Chinese population. *Acta Nutr*, 2005, 27(3): 181-184. (in Chinese)  
翟凤英, 何宇纳, 王志宏, 等. 中国城乡居民膳食营养素摄入状况及变化趋势. 营养学报, 2005, 27(3): 181-184.
- [6] Liu AD, Zhang B, Wang HJ, et al. The nutrients intake trend of Chinese population in nine provinces from 1991 to 2009 (VI) Calcium intake trend in Chinese adults aged 18-49 years. *Acta Nutr*, 2012, 34(1): 10-14. (in Chinese)  
刘爱东, 张兵, 王惠君, 等. 1991-2009年中国九省区膳食营养素摄入状况及变化趋势(六) 18~49岁成人膳食钙摄入量及变化趋势. 营养学报, 2012, 34(1): 10-14.
- [7] Zhang J, Wang HJ, Wang ZH, et al. Trend in dietary intake among Chinese elderly aged 50 years and over in nine provinces, from 1991 to 2009. *Chin J Epidemiol*, 2012, 33(11): 1119-1122. (in Chinese)  
张俊, 王惠君, 王志宏, 等. 中国九省区1991-2009年50岁以上中老年居民膳食钙摄入量及变化趋势分析. 中华流行病学杂志, 2012, 33(11): 1119-1122.
- [8] Yang YX, Wang GY, Pan XC. China Food Composition 2002. Beijing: Peking University Medical Press, 2002. (in Chinese)  
杨月欣, 王光亚, 潘兴昌. 中国食物成分表2002. 北京: 北京大学医学出版社, 2002.
- [9] Yang YX, He M, Pan XC. China Food Composition 2004. Beijing: Peking University Medical Press, 2005. (in Chinese)  
杨月欣, 何梅, 潘兴昌. 中国食物成分表2004. 北京: 北京大学医学出版社, 2005.
- [10] Chinese Nutrition Society. Dietary Guidelines for Chinese Residents. Lhasa: Tibet People's Publishing House, 2010. (in Chinese)  
中国营养学会. 中国居民膳食指南. 拉萨: 西藏人民出版社, 2010.
- [11] Fleming KH, Heimbach JT. Consumption of calcium in the US: Food Sources and Intake Levels. Symposium "Required Versus Optimal Intakes: A Look at Calcium", 1993.
- [12] Yin J, Zhang Q, Du WJ, et al. Study on calcium metabolism among 12-17 year-old adolescents. *Acta Nutr*, 2007, 29(2): 10-14. (in Chinese)  
尹婧, 张倩, 杜维婧, 等. 12~17岁少年钙代谢实验研究. 营养学报, 2007, 29(2): 10-14.
- [13] Du WW, Zhang B, Wang HJ, et al. Milk consumption and effects on dietary nutrients and growth status among Chinese children in nine provinces (autonomous regions) from 1991 to 2006. *Chin J Prev Med*, 2011, 45(4): 313-317. (in Chinese)  
杜文雯, 张兵, 王惠君, 等. 1991-2006年中国九省(区)儿童饮奶状况及其对膳食营养素及生长发育的影响. 中华预防医学杂志, 2011, 45(4): 313-317.

(收稿日期: 2013-04-15)

(本文编辑: 张林东)