

饮茶与中老年人骨质疏松性髋骨骨折关系的病例对照研究

谢海丽 欧阳维富 吴宝华 涂素兰 薛文琼 樊帆 陈裕明

【摘要】 目的 探讨饮茶与骨质疏松性髋骨骨折的关系。方法 采用1:1配对病例对照方法,于2008年1月至2012年6月通过面对面访问,对广东省4家医院581例55~80岁中老年骨质疏松性髋骨骨折新发病例及性别、年龄(± 3 岁)配对的581名对照进行问卷调查。调查内容包括一般情况、详细的饮茶及其他饮食情况、健康相关行为和骨折家族史等。结果 单因素条件logistic分析显示,饮茶显著降低髋骨骨折风险。饮茶年限越长,每周饮茶次数越多,每年饮茶量越多,饮茶总量越多,或饮茶越浓,骨折发生的危险就越低(趋势检验 $P < 0.05$)。与不饮茶者相比,饮茶及不同时间、频率、剂量及不同茶叶类型者的OR值为0.54~0.74($P < 0.05$)。在校正年龄、能量、BMI、文化程度、父母骨折病史、“二手烟”暴露史、是否服用钙补充剂及体力活动能量消耗当量等因素后,上述关联仍具显著的线性趋势,但关联的强度略微降低。分层分析显示饮茶的效应仅在男性中有统计学意义,在不同文化程度人群亚组中的差异无统计学意义。结论 规律性饮茶可降低中老年男性骨质疏松性髋骨骨折的风险。

【关键词】 髋骨骨折; 茶; 病例对照研究

A case-control study regarding tea consumption and risk of hip fractures in middle-aged and elderly Chinese XIE Hai-li¹, OUYANG Wei-fu², WU Bao-hua³, TU Su-lan⁴, XUE Wen-qiong¹, FAN Fan¹, CHEN Yu-ming¹. 1 School of Public Health, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China; 2 Guangdong General Hospital; 3 Guangzhou Orthopaedics Trauma Hospital; 4 Orthopaedics Hospital of Baishi District

Corresponding author: CHEN Yu-ming, Email: chenyum@mail.sysu.edu.cn

This work was supported by grants from the National Natural Science Foundation of China (No. 30872100 and No. 81072299).

【Abstract】 Objective To assess the impact of tea consumption on the risk of osteoporotic hip fractures. **Methods** Between January 2008 and June 2012, 581 (148 males, 433 females) incident cases of hip fractures were enrolled from four hospitals in Guangdong province, with 581 sex- and age-matched (± 3 years) controls from either hospitals or communities. Face-to-face interviews were conducted to collect data pertaining to tea drinking and various covariates. **Results** Results from univariate conditional logistic analyses showed that an inverse association was observed in tea drinking and hip fracture risk. Longer time, greater frequency and dosage of tea consumption were dose-dependently associated with lower risk of hip fractures (P -trend < 0.05). Compared to non-drinkers, the odd ratios related to regular tea drinkers, subgroups with different length, frequency, dosage, type of tea consumption were ranged between 0.54 and 0.74 (all $P < 0.05$). After adjustment for factors as age, daily energy intake, BMI, education levels, passive smoking, calcium supplement and physical activity, the dose-dependent associations among above said factors still remained significant. However, the strength of the association lowered slightly. The beneficial effect of tea was significant only in men but not in women. Similar effects were found in subjects with different education levels. **Conclusion** Regular tea drinking habit might decrease the risk of osteoporotic hip fractures in the elderly males.

【Key words】 Hip fractures; Tea; Case-control study

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.04.017

基金项目:国家自然科学基金(30872100, 81072299)

作者单位:510080 广州,中山大学公共卫生学院医学统计与流行病学系(谢海丽、薛文琼、樊帆、陈裕明);广东省人民医院(欧阳维富);广州市越秀区正骨医院(吴宝华);江门市白石正骨医院(涂素兰)

通信作者:陈裕明, Email: chenyum@mail.sysu.edu.cn

骨质疏松在中老年人群特别是绝经后老年妇女中患病率非常高,易导致骨质疏松性骨折,尤其是髌部骨折。后者由于其较高的发病率、残疾率和死亡率,成为世界范围内严重的公共卫生问题^[1]。据预计,到 2050 年全球髌部骨折每年增加的病例数将由 20 世纪 90 年代的约 170 万增加到近 630 万,且亚洲等地区病例数将增加更快^[2]。许多研究证明,茶叶及其提取物具有较强的抗氧化作用,且茶叶含多种影响人体机能的化合物^[3],对于预防心血管病、骨质疏松及癌症等慢性病有一定作用^[4,5]。国内外研究表明,与不饮茶者相比,饮茶者身体各部位的骨密度(BMD)较好^[6],但饮茶与骨质疏松性骨折的关系尚未明确,仅见国外研究。本研究是以髌骨骨折为骨质疏松症结局的病例对照研究,旨在分析饮茶与骨质疏松性髌骨骨折的关系。

对象与方法

1. 研究对象:本文为 1:1 配对的病例对照研究。2008 年 1 月至 2012 年 6 月从广州市越秀区正骨医院、广东省人民医院、广州市中山大学第一附属医院及广东省江门市白石正骨医院,通过 X 线片诊断招募 581 名 55~80 岁新发骨质疏松性髌部骨折(即无创伤或轻、中度创伤情况下引起的骨折,排除暴力性和高能量骨折^[7])患者作为病例,包括股骨颈骨折和股骨粗隆间骨折。新发病例定义为骨折后入院 1 周内者。同期在上述医院及广东省中山大学眼科中心和广州市社区居民中,以病例组作为参照标准,招募 581 名无骨折史、年龄在 52~83 岁的社区居民或非骨科相关疾病的病例作为对照,按照性别相同、年龄 \pm 3 岁,将病例与对照进行 1:1 配对。病例和对照均排除病理性骨折、高能量性骨折、中风、肿瘤、肝硬化等重要疾病者及精神或认知异常、不能正常行走、双目失明、停经前子宫切除或卵巢切除及糖尿病膳食疗法者。本研究获得中山大学公共卫生学院伦理委员会伦理同意书,研究对象在调查前签署了知情同意书。

2. 调查方法及质量控制:采用本课题组统一设计的调查表,对两组人群采用相同方法进行调查。调查项目包括一般人口学资料;烟酒史、户外活动及体育锻炼情况等生活行为方式;最近一年的饮食卫生习惯;骨折史(以医生的诊断为准)、原因及家族史等。本研究相关变量的定义:饮茶是指每周至少饮 1 杯茶,且连续 \geq 3 个月;平均每周饮茶次数定义为调查者根据其饮茶习惯回忆每周饮茶次数,如一次茶叶反复冲泡直至丢弃则记为 1 次,若再添加一次则记为 2

次,依此类推;“二手烟”定义为过去一年中调查者室内身边吸烟者平均每日 1 支或经历 5 min;饮酒史定义为每周至少饮 1 次酒,且连续 \geq 6 个月。对于有规律性饮茶史者,详细了解其饮茶累计时间、平均次数/周、平均量/年、经常饮用茶叶的类别、茶汤的浓淡,将饮茶平均量/年与累计时间相乘得出饮茶总量。调查时用彩色食物份量图片辅助对食物摄入量的估计,问卷完成后进行严格复检。所有的问卷调查由同一组经过培训的调查人员进行一对一的面访式调查,每名调查员完成相同比例的问卷。

3. 统计学分析:调查资料利用 EpiData 3.1 软件双录入并核对数据。采用配对 t 检验和配对 χ^2 检验进行一般情况的描述,条件 logistic 回归进行单因素及多因素分析,探讨饮茶与骨质疏松性髌骨骨折的关系。在多因素分析中,校正了年龄、能量、BMI、骨折家族史、“二手烟”暴露史、是否服用钙补充剂、教育程度和体力活动能量消耗当量(排除睡觉和静坐相关活动耗能)。亦采用多因素模型分别检验性别及文化程度与饮茶对髌骨骨折发病风险影响的交互作用。所有数据采用 SPSS 17.0 软件(SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA)进行统计分析。统计学检验全部采用双侧检验, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

1. 一般情况:病例组和对照组共 581 对,平均年龄分别为(71.0 \pm 6.7)岁和(70.9 \pm 6.7)岁($P=0.396$)。对照组比病例组具有较高的 BMI、教育程度和日均能量摄入量,且服用钙片、体力活动量比例也较高,但骨折家族史和“二手烟”暴露史的比例较低(表 1)。

2. 饮茶与骨质疏松性髌骨骨折的关系:单因素 logistic 分析显示,饮茶显著降低髌骨骨折风险。饮茶年限越长,每周饮茶次数越多,每年饮茶量越多,饮茶总量越多,或饮茶越浓,骨折发生的危险就越低(趋势检验 $P<0.05$)。与不饮茶相比,饮茶(不同时间、频率、茶叶类型及剂量)的 OR 值为 0.54~0.74 ($P<0.05$)。在校正年龄、能量、BMI、教育程度、父母骨折史、“二手烟”暴露史、是否服用钙补充剂及体力活动能量消耗当量等因素后,上述关联的强度略有降低(表 2)。

性别与饮茶的交互作用分析显示其关联强度的差异无统计学意义($P=0.337\sim 0.949$),但分层分析发现,中间剂量组的作用在男性优于女性。男性人群饮茶年限 \leq 20 年($OR=0.20, 95\%CI: 0.06\sim 0.67$)、饮茶 1~6 次/周($OR=0.31, 95\%CI: 0.10\sim 0.90$)、饮

表1 病例组和对照组一般情况

变量	对照组 (n=581)	病例组 (n=581)	P值
性别			1.000
女/男	433/148	433/148	
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	70.91 ± 6.66	71.03 ± 6.73	0.396
BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	23.01 ± 2.90	21.26 ± 3.54	0.000
教育程度			0.000
小学及以下	257(44.8)	357(62.2)	
初中	117(20.4)	65(11.3)	
高中及以上	200(34.8)	152(26.5)	
父母骨折史			0.004
无	522(90.0)	488(84.1)	
“二手烟”暴露史			0.000
是	96(16.6)	140(24.1)	
饮酒史			0.708
是	34(5.9)	38(6.6)	
服用钙补充剂			0.000
是	210(36.1)	152(26.2)	
能量摄入($\bar{x} \pm s$, kcal/d)	1345 ± 368	1305 ± 374	0.045
体力活动能量消耗当量($\bar{x} \pm s$)	61 ± 59	50 ± 47	0.001
饮茶			0.001
是	255(56.1)	199(34.3)	
饮茶年限($\bar{x} \pm s$)	10.58 ± 15.42	8.65 ± 14.48	0.028
饮茶次数/周($\bar{x} \pm s$)	2.13 ± 3.00	1.58 ± 2.73	0.000
年饮茶量($\bar{x} \pm s$, kg)	0.55 ± 1.04	0.40 ± 0.92	0.013
饮茶总量($\bar{x} \pm s$, kg)	14.64 ± 37.49	10.82 ± 29.05	0.052
饮茶种类			0.005
不饮	326(56.1)	382(65.7)	
绿茶	88(15.1)	66(11.4)	
红茶	105(18.1)	90(15.5)	
乌龙茶	60(10.3)	42(7.2)	
茶浓度			0.003
不饮	326(56.1)	382(65.9)	
淡	102(17.6)	69(11.9)	
中等及以上	153(26.3)	129(22.2)	
女性生育史特征(n=433)			0.000
口服避孕药			0.000
是	76(18.3)	25(6.0)	
服用雌激素			0.000
是	42(10.1)	7(1.7)	
绝经年限($\bar{x} \pm s$)	21.19 ± 8.96	22.48 ± 7.56	0.001

注:括号外数据为例数,括号内数据为构成比(%);两组比较采用配对设计的t检验(连续性变量)、配对 χ^2 检验(分类变量);体力活动能量消耗当量为除睡觉和静坐等之外的一切身体活动耗能

茶总量小于中位数(≤ 13.5 kg)(OR=0.28, 95%CI: 0.11 ~ 0.75)、饮绿茶和红茶(绿茶: OR=0.50, 95%CI: 0.28 ~ 0.89; 红茶: OR=0.45, 95%CI: 0.22 ~ 0.92)对骨折的保护作用具有统计学意义;而女性人群未发现饮茶与骨折存在统计学联系(表3),其中教育程度与饮茶对髋骨骨折无显著性交互作用(P值均>0.05)(数据未显示)。

讨 论

本研究表明饮茶是中老年人骨质疏松性髋骨骨折的保护性因素。既往研究显示,饮茶与骨质疏松性骨折之间的关系尚无一致结论,且多关注饮茶与骨质疏松间的关系,以BMD、骨矿物含量作为研究结局。我国台湾的一项研究发现,与不饮茶者相比,

表2 饮茶与骨质疏松性髋骨骨折的分析

变量	病例/对照例数	单因素分析		多因素分析	
		OR值(95%CI)	趋势P值	OR值(95%CI)	趋势P值
饮茶			0.001		0.020
否	382/326	1.00		1.00	
是	199/255	0.66(0.52 ~ 0.84)		0.72(0.54 ~ 0.95)	
累计饮茶年限			0.003		0.038
不饮	382/326	1.00		1.00	
≤ 20	99/124	0.66(0.48 ~ 0.90)		0.71(0.50 ~ 0.94)	
> 20	98/127	0.67(0.49 ~ 0.91)		0.73(0.51 ~ 1.04)	
饮茶次数/周			0.002		0.033
不饮	382/326	1.00		1.00	
1 ~ 6	99/129	0.67(0.50 ~ 0.91)		0.72(0.45 ~ 0.96)	
≥ 7	100/125	0.65(0.47 ~ 0.91)		0.72(0.49 ~ 1.06)	
年饮茶量			0.000		0.006
不饮	382/326	1.00		1.00	
\leq 中位数	131/151	0.74(0.56 ~ 0.98)		0.84(0.61 ~ 1.16)	
$>$ 中位数	67/102	0.54(0.38 ~ 0.77)		0.55(0.36 ~ 0.83)	
累计饮茶总量			0.003		0.063
不饮	382/326	1.00		1.00	
\leq 中位数	103/132	0.65(0.48 ~ 0.89)		0.70(0.49 ~ 0.95)	
$>$ 中位数	93/118	0.67(0.49 ~ 0.92)		0.76(0.54 ~ 1.08)	
饮茶种类			0.005		0.045
不饮	382/326	1.00		1.00	
绿茶	66/88	0.66(0.47 ~ 0.94)		0.74(0.49 ~ 1.11)	
红茶	91/105	0.71(0.51 ~ 0.98)		0.69(0.48 ~ 0.95)	
乌龙茶	42/60	0.56(0.36 ~ 0.88)		0.73(0.43 ~ 1.26)	
茶浓度			0.005		0.045
不饮	382/326	1.00		1.00	
淡	69/102	0.55(0.39 ~ 0.79)		0.62(0.41 ~ 0.94)	
中等及以上	129/153	0.71(0.54 ~ 0.94)		0.76(0.56 ~ 1.07)	

注:数据分析采用条件logistic回归,多因素分析校正因素有年龄、能量、BMI、骨折家族史、“二手烟”暴露史、是否服用钙补充剂、教育程度和体力活动能量消耗当量(排除睡觉和静坐相关活动耗能)

习惯性饮茶者身体各部位的BMD均较高,饮茶年限>10年者BMD最高^[8],该结果同样见于英国和澳大利亚老年妇女人群^[9,10]。在动物实验中,茶的成分也与骨代谢指标密切相关^[11,12]。但鲜见饮茶与骨折关系的研究。MEDOS研究发现男性人群在调整了年龄、BMI及样本来源地区后显示,饮茶可降低髋骨骨折发生风险的28%(RR=0.72, 95%CI: 0.53 ~ 0.93)^[13],该研究也发现女性人群饮茶也是髋骨骨折的保护因素^[14]。但另一项研究的多因素分析仅发现饮茶与BMD的增加存在正相关关系,未发现饮茶与骨折存在有统计学意义的关系^[15]。

本研究发现累计饮茶年限、饮茶次数/周、累计饮茶总量、茶浓度(中等剂量组)对骨折保护作用最强,而最高剂量组保护作用减弱。其原因可能与茶叶中的咖啡因对骨健康不良作用有关^[16]。有研究发现停经妇女在钙摄入量较低时,每日饮2~3杯含咖啡因饮料可能增加骨质丢失^[17]。由于咖啡因占茶叶干重的2%~4%^[18],多饮茶摄入咖啡因增多,加之我国人群钙摄入量较低,大多数中老年人<400 mg/d^[19],远低于推荐摄入量(800 mg/d)。因此高剂量饮茶对骨

表3 按照性别分层分析饮茶与骨折的关系

变 量	女性(n=433对)		男性(n=148对)		交互作用 P值
	OR值(95%CI)	趋势 P值	OR值(95%CI)	趋势 P值	
饮茶		0.619		0.102	0.417
否	1.00		1.00		
是	0.96(0.68 ~ 1.36)		0.51(0.23 ~ 1.15)		
累计饮茶年限		0.696		0.408	0.949
不饮	1.00		1.00		
≤20	1.05(0.69 ~ 1.60)		0.20(0.06 ~ 0.67)		
>20	0.87(0.53 ~ 1.43)		0.68(0.28 ~ 1.67)		
饮茶次数/周		0.574		0.344	0.554
不饮	1.00		1.00		
1~6	1.12(0.70 ~ 1.77)		0.31(0.10 ~ 0.90)		
≥7	0.83(0.53 ~ 1.31)		0.84(0.30 ~ 2.34)		
年饮茶量		0.433		0.056	0.337
不饮	1.00		1.00		
≤中位数	1.13(0.72 ~ 1.78)		0.57(0.22 ~ 1.45)		
>中位数	0.87(0.56 ~ 1.36)		0.37(0.13 ~ 1.07)		
累计饮茶总量		0.686		0.450	0.931
不饮	1.00		1.00		
≤中位数	1.13(0.72 ~ 1.77)		0.28(0.11 ~ 0.75)		
>中位数	0.87(0.56 ~ 1.36)		0.74(0.31 ~ 1.81)		
饮茶种类					0.417
不饮	1.00		1.00		
绿茶	0.94(0.57 ~ 1.83)		0.50(0.28 ~ 0.89)		
红茶	0.92(0.59 ~ 1.43)		0.45(0.22 ~ 0.92)		
乌龙茶	1.05(0.55 ~ 2.02)		0.39(0.14 ~ 1.04)		
茶浓度		0.772		0.240	0.466
不饮	1.00		1.00		
淡	0.89(0.55 ~ 1.43)		0.33(0.11 ~ 1.04)		
中等及以上	0.94(0.67 ~ 1.54)		0.63(0.25 ~ 1.60)		

注:数据分析采用条件 logistic 回归多因素分析模型,男性校正因素有年龄、能量、BMI、骨折家族史、“二手烟”暴露史、是否服用钙补充剂、教育程度和体力活动能量消耗当量(排除睡觉和静坐相关活动耗能);女性校正因素除上述因素外,还有口服避孕药、是否服用雌激素、绝经年限

折的保护作用减弱。此外饮茶过多,茶叶中的鞣酸也降低钙的吸收,从而影响BMD^[20]。

本研究还发现饮茶对骨折的保护作用仅在男性中具有统计学意义,与以往的研究不尽一致。有研究报道,在日本人群中发现绿茶对男性冠状动脉粥样硬化具有保护作用,但在女性中未发现这一关系^[21]。此外,女性饮茶对骨折的保护作用无统计学意义的结果同样见于美国^[15]、土耳其^[22]及瑞典的女性中^[23]。本文男性饮茶量及时间均高于女性,其暴露量的差异亦可能是效应差异的原因之一;再者,性别之间生理特点及内分泌代谢等差异也可能是其中的原因。

本研究也存在缺陷。如病例对照研究设计难以确定因果关系;采用回顾性问卷调查存在一定回忆偏倚;研究中未使用骨密度仪排除病例组中骨质正常者和对照组中骨质疏松者,两组差异的缩小可低估饮茶与髌骨骨折间的关联;研究对象均来自广东省内人群,本文结果推广至其他人群或全人群时应慎重。

综上所述,饮茶是中老年人骨质疏松的保护性因素,有助于降低中老年男性骨质疏松性骨折的风险。

参 考 文 献

- [1] Holroyd C, Cooper C, Dennison E. Epidemiology of osteoporosis. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2008, 22(5):671-685.
- [2] Nanes MS, Kallen CB. Clinical assessment of fracture risk and novel therapeutic strategies to combat osteoporosis. *Fertil Steril*, 2009, 92(2):403-412.
- [3] Sang S, Lambert JD, Ho CT, et al. The chemistry and biotransformation of tea constituents. *Pharmacol Res*, 2011, 64(2):87-99.
- [4] Weisburger JH. Tea and health: the underlying mechanisms. *Proc Soc Exp Biol Med*, 1999, 220(4):271-275.
- [5] Han C. Studies on tea and health. *J Hyg Res*, 2011, 40(6):802-805. (in Chinese)
韩驰. 茶的健康效益和人群干预研究. *卫生研究*, 2011, 40(6):802-805.
- [6] Shen CL, Yeh JK, Cao JJ, et al. Green tea and bone metabolism. *Nutr Res*, 2009, 29(7):437-456.
- [7] Zhang J, Munger RG, West NA, et al. Antioxidant intake and risk of osteoporotic hip fracture in Utah: an effect modified by smoking status. *Am J Epidemiol*, 2006, 163(1):9-17.
- [8] Wu CH, Yang YC, Yao WJ, et al. Epidemiological evidence of increased bone mineral density in habitual tea drinkers. *Arch Intern Med*, 2002, 162(9):1001-1006.
- [9] Hegarty VM, May HM, Khaw KT. Tea drinking and bone mineral density in older women. *Am J Clin Nutr*, 2000, 71(4):1003-1007.
- [10] Devine A, Hodgson JM, Dick IM, et al. Tea drinking is associated with benefits on bone density in older women. *Am J Clin Nutr*, 2007, 86(4):1243-1247.
- [11] Shen CL, Yeh JK, Cao JJ, et al. Green tea and bone health: Evidence from laboratory studies. *Pharmacol Res*, 2011, 64(2):155-161.
- [12] Ko CH, Lau KM, Choy WY, et al. Effects of tea catechins, epigallocatechin, gallic acid, and gallic acid gallate, on bone metabolism. *J Agric Food Chem*, 2009, 57(16):7293-7297.
- [13] Kanis J, Johnell O, Gullberg B, et al. Risk factors for hip fracture in men from southern Europe: the MEDOS study. *Mediterranean Osteoporosis Study*. *Osteoporos Int*, 1999, 9(1):45-54.
- [14] Johnell O, Gullberg B, Kanis JA, et al. Risk factors for hip fracture in European women: the MEDOS Study. *Mediterranean Osteoporosis Study*. *J Bone Miner Res*, 1995, 10(11):1802-1815.
- [15] Chen Z, Pettinger MB, Ritenbaugh C, et al. Habitual tea consumption and risk of osteoporosis: a prospective study in the women's health initiative observational cohort. *Am J Epidemiol*, 2003, 158(8):772-781.
- [16] Massey LK, Whiting SJ. Caffeine, urinary calcium, calcium metabolism and bone. *J Nutr*, 1993, 123(9):1611-1614.
- [17] Harris SS, Dawson-Hughes B. Caffeine and bone loss in healthy postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*, 1994, 60(4):573-578.
- [18] Xiang LW. The processing effect on caffeine content in oolong tea. *Amino Acids Biotic Resources*, 2009, 31(3):15-17. (in Chinese)
项雷文. 生产工艺对乌龙茶中咖啡因含量的影响. *氨基酸和生物资源*, 2009, 31(3):15-17.
- [19] Zhai FY, Yang XG. Report 2 for the survey of nutrition and health in Chinese residents: consumption of diet and nutrients in 2002. Beijing: People's Medical Publishing House, 2006. (in Chinese)
翟凤英, 杨晓光. 中国居民营养与健康状况调查报告 2: 2002 膳食与营养素摄入状况. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
- [20] Namkung W, Thiagarajah JR, Phuan PW, et al. Inhibition of Ca²⁺-activated Cl⁻ channels by gallotannins as a possible molecular basis for health benefits of red wine and green tea. *FASEB J*, 2010, 24(11):4178-4186.
- [21] Sasazuki S, Kodama H, Yoshimasa K, et al. Relation between green tea consumption and the severity of coronary atherosclerosis among Japanese men and women. *Ann Epidemiol*, 2000, 10(6):401-408.
- [22] Hamdi KI, Aydin S, Gemalmaz A, et al. Habitual tea drinking and bone mineral density in postmenopausal Turkish women: investigation of prevalence of postmenopausal osteoporosis in Turkey (IPPOT Study). *Int J Vitam Nutr Res*, 2007, 77(6):389-397.
- [23] Hallstrom H, Wolk A, Glynn A, et al. Coffee, tea and caffeine consumption in relation to osteoporotic fracture risk in a cohort of Swedish women. *Osteoporos Int*, 2006, 17(7):1055-1064.

(收稿日期:2012-11-02)
(本文编辑:张林东)