

宁夏两市 7~17 岁儿童青少年血清微量元素水平

曹娟, 王婷, 李静, 刘尚红, 孙丽姣, 赵海萍

宁夏医科大学公共卫生与管理学院儿少与健康教育学系, 银川 750004

【摘要】 目的 了解宁夏银川、吴忠 2 个市儿童青少年血清微量铁、锌、铜元素水平, 为保障儿童青少年的健康成长提供参考。方法 采用分层整群抽样方法, 于 2014 年 9 月在宁夏银川市和吴忠市中小学校抽取学生 1 865 名进行问卷调查、体格测定、静脉采血, 采用电感耦合等离子体发射光谱仪测定离心血清中微量元素铁、锌、铜水平。结果 宁夏银川、吴忠市儿童青少年血清微量元素水平的中位数(四分位数间距)铁为 20.10(22.07) mg/L, 锌为 2.85(2.69) mg/L, 铜为 0.76(0.39) mg/L, 不同性别儿童青少年铁、锌元素水平差异均无统计学意义(Z 值分别为 -0.19, -1.16, P 值均 >0.05), 铜元素水平女生高于男生($Z = -2.20, P = 0.03$); 不同年龄分期比较, 青春期血清铁、锌水平高于青春期前期(Z 值分别为 -4.05, -6.41, P 值均 <0.01), 青春期铜水平低于青春期前期($Z = -5.53, P = 0.00$); 不同体型儿童青少年 3 种血清微量元素水平比较, 体重正常组高于消瘦、超重、肥胖组, 铁、铜元素水平差异有统计学意义(χ^2 值分别为 3.75, 6.52, P 值均 <0.01), 4 组间锌元素水平差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 肥胖与血清微量元素铁、锌、铜水平相关。学校应进一步加强对儿童青少年营养相关知识的健康教育, 提高健康保健意识。

【关键词】 元素; 血液化学分析; 对比研究; 学生

【中图分类号】 R 179 R 151 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2018)09-1307-04

Serum level of trace elements and its relationship with obesity among 7 to 17 years old children and adolescents in Ningxia/CAO Juan, WANG Ting, LI Jing, LIU Shanghong, SUN Lijiao, ZHAO Haiping. School of Public Health and Management, Ningxia Medical University, Yinchuan(750004), China

【Abstract】 Objective To investigate serum level of trace elements including iron, zinc and copper and its relationship with obesity. **Methods** Questionnaire survey, physical examination and venous blood sampling was conducted among 1 865 students randomly sampled from primary and middle schools in Yinchuan and Wuzhong city of Ningxia during September 2014. The level of trace elements including iron, zinc and copper in centrifugal serum were determined by inductively coupled plasma optical emission spectrometry(ICP-OES). **Results** Serum level of iron, zinc and copper in children and adolescents in Yinchuan and Wuzhong was 20.10(22.07) mg/L, 2.85(2.69) mg/L and 0.76(0.39) mg/L, respectively. No sex difference was found in serum iron and zinc level ($P > 0.05$), serum level of copper in girls was higher than that in boys($Z = -2.20, P = 0.03$). Serum level of trace elements were higher among normal weight students compared with students with underweight, overweight or obesity, statistical difference was observed in iron and copper($P < 0.01$). **Conclusion** Obesity correlates with serum trace elements level. Health education should be further promoted through local schools, aiming to improve health literacy among primary and secondary students.

【Key words】 Elements; Blood chemical analysis; Comparative study; Students

随着人们生活水平的提高, 儿童青少年生长水平得到提升^[1]。在营养状况改善的同时, 我国正面临着营养转型的双重负担, 即超重、肥胖的快速流行及营养不良、微量元素的过剩或缺乏率不断增高^[2]。及时、准确了解处于生长发育关键时期的儿童青少年体内微量元素水平、毒性作用及与某些疾病间的关系, 对指导儿童膳食平衡, 及时、合理补充身体所需的微量元素, 维持儿童青少年正常的生长发育, 保障其健

康成长具有重要意义。为了解宁夏银川、吴忠 2 地儿童青少年血清微量元素铁、锌、铜水平及其与肥胖间的关系, 笔者于 2014 年 9 月对该两地区儿童青少年血清中的 3 种微量元素进行测定, 结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象 采用分层整群抽样方法, 在银川市(兴庆区、西夏区、金凤区)和吴忠市抽取 6 所小学、5 所初中、2 所高中, 每所学校按二~五、七~八、十~十一年级分层整群抽取班级(六、九年级学生由于升学, 应答率较低, 所以未纳入调查), 以抽取班级的全体学生为研究对象, 研究对象及其监护人签署知情同意书。共抽取 1 932 名研究对象, 最终有效样本 1 865 名, 有效率为 96.56%。其中男生 999 名(53.57%), 女生 866 名(46.43%); 小学生 880 名(47.18%), 初中生 632 名

【基金项目】 宁夏高等学校一流学科建设(公共卫生与预防医学学科)资助项目(NXYLXK2017B08)。

【作者简介】 曹娟(1991-), 女, 宁夏固原人, 在读硕士, 主要研究方向为儿童青少年生长发育及慢性病防治。

【通讯作者】 赵海萍, E-mail: zhpj@163.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.09.008

(33.89%), 高中生 353 名 (18.93%)。年龄为 7~17 岁, 平均 (11.39±2.79) 岁。研究对象排除患有遗传代谢性疾病、内分泌紊乱、服用微量元素补充剂、特殊饮食、长期服用药物、胃肠功能紊乱者。

1.2 调查方法与内容 由经过专业培训并通过考核的调查员对所有研究对象进行问卷调查、体格测量并发放采血知情同意书, 调查问卷的填写以班级为单位, 经调查员详细解释后, 在班主任的协助下由学生本人填写, 小学二至三年级学生将问卷带回家由其监护人与学生一起填写。问卷自行设计, 内容主要包括学生个人基本信息 (包括性别、年龄等)、父母基本情况 (包括文化程度、职业、患病情况等); 体格测量指标包括身高、体重, 依据《2014 年全国学生体质与健康调研报告》^[3] 中的方法进行测量, 每项指标测量 3 次, 取平均值, 并计算体质量指数 (body mass index, BMI), $BMI = \text{体重}(\text{kg}) / \text{身高}^2(\text{m}^2)$ 。清晨采集研究对象空腹 12 h 静脉血 5 mL 于促凝管中, 加冰袋及时送往实验室, 离心留取血清, -80 °C 冰箱保存, 利用电感耦合等离子体发射光谱仪 (Varian 710 ES, 美国·瓦里安) 测定血清中铁、锌、铜水平。此次调查通过宁夏医科大学伦理委员会的批准。

1.3 统计分析 将检测结果导入至 Excel 中, 利用 SPSS 22.0 软件建立数据库并进行分析, 计量资料采用 $M(QR)$ [中位数 (四分位数间距)] 描述, 2 组间比较用 Wilcoxon 秩和检验, 多组间比较用 Kruskal-Wallis H 检验, 检出率的比较用 χ^2 检验, 检验水准为 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 儿童青少年血清微量元素铁、锌、铜检测值 经 Kolmogorov-Smirnov' test 检验, 此次调查两地区中小学生学习微量元素铁、锌、铜均呈正偏态分布, 存在极值, 采用 0.5% 截尾均值、中位数和百分位数描述 3 种元素水平, 被调查中小学生学习铁元素水平为 20.10 (22.07) mg/L, 锌元素为 2.85 (2.69) mg/L, 铜元素为 0.76 (0.39) mg/L。见表 1。

2.2 不同性别、年龄分期儿童青少年血清微量元素铁、锌、铜水平比较 不同性别儿童青少年铁、锌元素水平差异均无统计学意义 (P 值均 > 0.05), 铜元素女生高于男生 ($P = 0.03$)。不同年龄分期儿童青少年血清铁、锌元素青春期高于青春期前, 差异均有统计学意义 (P 值均 < 0.01); 青春期铜元素水平低于青春期前, 差异有统计学意义 ($P = 0.00$)。见表 2。

2.3 不同体型儿童青少年血清微量元素水平 随 BMI 的增加, 除锌元素水平差异无统计学意义外 ($P > 0.05$), 儿童青少年血清微量元素铁和铜元素水平差异均有统计学意义 (P 值均 < 0.01), 表现为体重正常儿童青少年高于消瘦、超重和肥胖者。见表 2。

表 1 宁夏 7~17 岁儿童青少年血清微量元素铁锌铜水平 / (mg · L⁻¹)

元素	0.5% 截尾均值	中位数	极小值	极大值	P_{25}	P_{75}
铁	25.85	20.10	1.25	88.79	12.79	34.69
锌	3.61	2.85	0.08	16.91	1.80	4.44
铜	0.83	0.76	0.17	3.20	0.59	0.97

表 2 不同组别儿童青少年血清微量元素水平比较 / (mg · L⁻¹)

组别	人数	统计值	铁		锌		铜	
			$M(QR)$	95%CI	$M(QR)$	95%CI	$M(QR)$	95%CI
性别	男	999	20.40(22.84)	19.04~22.60	2.82(2.59)	2.67~2.98	0.74(0.39)	0.73~0.77
	女	866	20.18(22.18)	19.18~22.31	2.93(2.74)	2.71~3.10	0.77(0.37)	0.75~0.80
			Z 值	-0.19		-1.16		-2.20
			P 值	0.85		0.25		0.03
年龄分期	青春期前	778	17.72(18.56)	16.92~18.58	2.54(2.29)	2.43~2.66	0.81(0.44)	0.79~0.84
	青春期	1 087	22.86(23.91)	21.23~24.50	3.05(2.75)	2.93~3.28	0.73(0.35)	0.72~0.75
			Z 值	-4.05		-6.41		-5.53
			P 值	0.00		0.00		0.00
体型	消瘦	127	16.88(18.64)	15.74~20.19	2.70(1.92)	2.58~3.11	0.63(0.38)	0.59~0.71
	正常	1 212	21.30(23.40)	20.06~23.44	2.92(2.89)	2.75~3.04	0.78(0.39)	0.78~0.82
	超重	296	19.09(19.65)	16.78~20.38	2.71(2.15)	2.55~3.03	0.72(0.39)	0.65~0.73
	肥胖	230	19.21(22.67)	16.49~21.31	2.72(1.93)	2.61~2.99	0.68(0.36)	0.65~0.74
			Z 值	23.75		1.48		66.52
			P 值	0.00		0.69		0.00

注: 青春期前指女生 < 10 岁, 男生 < 12 岁; 青春期指女生 ≥ 10 岁, 男生 ≥ 12 岁^[4]。

2.4 血清微量元素与体格指标的 Spearman 秩相关分析 分析结果显示, 血清微量元素铁、锌、铜水平与身高、体重、BMI 均有相关关系, 其中铁、锌与其呈正相关, 铜与其呈负相关 (P 值均 < 0.05)。见表 3。

2.5 体格指标与微量元素的多重线性回归分析 以血清微量元素水平为自变量, 分别以身高、体重、BMI 为因变量做多重线性回归分析, 自变量和因变量均为

实际测量值 ($\alpha_{\lambda} = 0.05, \alpha_{\text{出}} = 0.10$), 多重共线性诊断各自变量间容忍度均 > 0.1 , 方差膨胀因子 (Variance Inflation Factor, VIF) 均 < 5 , 特征根均 > 0 , 条件指数均 < 10 , 回归分析结果显示, 身高、体重随铁水平的增加而增加, 身高随锌元素水平增加而增加, 身高、体重和 BMI 随铜元素水平增加而降低 (P 值均 < 0.05)。见表 4。

表 3 儿童青少年血清微量元素与体格指标的相关性[*r* 值(*r* 值 95%CI), *n* = 1 865]

元素	身高	体重	BMI
铁	0.19(0.14~0.24)**	0.18(0.13~0.23)**	0.12(0.06~0.17)**
锌	0.17(0.13~0.22)**	0.13(0.08~0.18)**	0.06(0.01~0.11)*
铜	-0.13(-0.18~-0.08)**	-0.12(-0.17~-0.07)**	-0.06(-0.12~-0.00)*

注: * *P* < 0.05, ** *P* < 0.01。

表 4 儿童青少年体格指标与血清微量元素铁锌铜的多重线性回归分析(*n* = 1 865)

因变量	常量与自变量	<i>B</i> 值(<i>B</i> 值 95%CI)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
身高	常量	150.70(149.12~152.28)	187.44	0.00
	铁	0.10(0.06~0.14)	5.13	0.00
	锌	0.59(0.36~0.82)	5.03	0.00
	铜	-6.00(-7.52~-4.49)	-7.77	0.00
体重	常量	46.68(45.05~48.31)	56.27	0.00
	铁	0.05(0.01~0.09)	2.39	0.02
	锌	0.17(-0.07~0.41)	1.43	0.15
	铜	-5.13(-6.65~-3.62)	-6.64	0.00
BMI	常量	19.86(19.44~20.28)	92.79	0.00
	铁	0.00(-0.01~0.01)	0.34	0.74
	锌	-0.05(-0.11~0.01)	-1.56	0.12
	铜	-0.87(-1.27~-0.47)	-4.23	0.00

3 讨论

微量元素占低于人体总重量的 0.01%,但在身体的生理、生化反应及代谢中发挥着重要作用,与人体健康和生命活动息息相关^[5]。微量元素摄入量不足、缺乏或过量均会不同程度引起身体代谢障碍甚至导致疾病^[6-7]。因此,及时、准确地了解儿童青少年血清微量元素水平尤为重要。

反映人体微量元素的生物指标有多种,如血浆、血清微量元素、头发中微量元素/尿中微量元素等,WHO/UNICEF/IAEA/IZiNCG 等^[8-10]在对人体微量元素锌的研究中指出,血浆、血清锌水平是评价人体锌水平最好的生物标志物,能够较准确地反映膳食锌的摄入量。本研究采用儿童青少年清晨空腹肘静脉血清检测体内微量元素铁、锌、铜水平发现,铁为 20.10(22.07)mg/L,锌为 2.85(2.69)mg/L,铜为 0.76(0.39)mg/L,且不同性别儿童青少年血清微量元素铁、锌水平差异无统计学意义,和冯琳琳等^[11-13]的研究结果一致,铜水平女生高于男生,与王克等^[14]研究一致;周志红等^[15]关于健康儿童微量元素的研究发现,随着年龄升高,血清铁、锌水平升高,铁元素水平为幼儿期<学龄前期<学龄期<青春期,幼儿期和学龄前期血清锌水平明显低于青春期。

García 等^[16]研究发现,一些微量元素的缺乏或者不足与肥胖和脂肪沉积有关。本研究结果显示,不同体型儿童青少年血清微量元素铁、铜水平差异有统计学意义,体重正常组高于消瘦、超重和肥胖组。邱金丽等^[17]关于尿液中微量元素与儿童肥胖的相关性研究结果显示,肥胖儿童尿液中铁、锌、铜水平小于体重

正常者。Clouet 等^[18]指出,铁和铜对脂肪酸氧化及线粒体 ATP 的合成有间接影响,帮助身体破坏脂肪酸的氧化及减少脂肪的量。Pinhashmiel 等^[19]研究显示,肥胖组儿童血清铁的减少量明显高于对照组儿童,铁缺乏的流行率比较高,铜是正常心血管作用必不可少的微量元素,尤其是铜缺乏会发生心脏病,升高血脂^[20-21];本研究中锌元素水平呈现体重正常组高于消瘦、超重和肥胖组,但差异无统计学意义,和其他报道结果不一致^[22],可能和血清中微量元素只能反映其近期水平、易受外部环境及饮食影响有关^[23],有待进一步验证。

Spearman 秩相关分析显示,铁与身高、体重、BMI 呈正相关。多重线性回归分析显示,随着铁水平的升高,儿童青少年身高、体重随之增加,元素铁能促进儿童青少年身高、体重的增加;锌与身高、体重、BMI 呈正相关。多重回归分析显示,锌元素能促进身高的增加;铜与身高、体重、BMI 均呈负相关,抑制体格指标的增加。

综上所述,微量元素铁、锌、铜对儿童青少年生长发育有重要作用,且与儿童青少年肥胖相关,缺乏可能导致超重和肥胖的发生。学校应进一步加强健康教育宣传力度、开展健康教育讲座,家长应带领孩子到正规医疗机构检测微量元素水平,及时发现问题并给予营养干预或元素补充。日常饮食中可以适当增加含铁、锌元素丰富且容易吸收的血红素铁,如芝麻酱、动物血及内脏、鸡胗、鸡蛋等食物,以补充身体所需微量元素。

4 参考文献

- [1] 季成叶.中国青少年生长与营养状况变化和改善策略[J].北京大学学报(医学版),2002,34(5):525-529.
- [2] WANG Y,LOBSTEIN T.Worldwide trends in childhood overweight and obesity[J].Int J Pediatr Obes,2006,1(1):11-25.
- [3] 全国学生体质与健康调研组.2014 年全国学生体质与健康调研报告[R].北京:高等教育出版社,2016:35-39.
- [4] 季成叶.儿童少年卫生学[M].7 版.北京:人民卫生出版社,2013.
- [5] STATHOPOULOU M G,KANONI S,PAPANIKOLAOU G,et al.Mineral intake[J].Progress Mol Biol Translat Sci,2012,108:201-236.
- [6] ROMAN V B,RIBAS B,NGO J,et al.Projected prevalence of inadequate nutrient intakes in Europe[J].Ann Nutr Metabol,2011,59(2/4):84-95.
- [7] 侯振江,周秀艳.微量元素与疾病[J].微量元素与健康研究,2004,21(6):16-17.
- [8] DE B B,DARNTONHILL I,DAVIDSSON L,et al.Conclusions of the Joint WHO/UNICEF/IAEA/IZiNCG Interagency Meeting on Zinc Status Indicators[J].Food Nutr Bull,2007,28(3 Suppl):480-484.
- [9] WOOD R J.Assessment of marginal zinc status in humans[J].J Nutr,2000,130(5S Suppl):1350S.

(下转第 1313 页)

握相关知识理念,达到健康传递的目的。(2)加强网络媒体建设,创新信息传播平台。新媒体具有覆盖面广、信息便捷易于接受等优点,尤其适合大学生群体,通过网络平台向大学生传播健康信息,同时对大学生的健康问题予以正确的指导。健康教育与大众传媒的结合已成为新的趋势,并能使健康教育达到事半功倍的效果^[17]。(3)加强非医学类专业学生以及大三学生的健康指导。非医学类专业学生由于专业的限制,其健康素养与周围的环境氛围相较于医学生更差。健康行为的实施不仅需要具备良好的健康意识,还需有良好的指导和自身的不断坚持^[18]。在今后的教育工作中,非医学院校应加强对学生的健康指导,可通过开设相关课程、进行健康讲座等方式普及健康知识,增强学生的主观能动性,增强其健康自我管理行为。

志谢 感谢浙江中医药大学曹维明教授、浙江大学李奇楠、浙江传媒学院李珏铭、杭州电子科技大学毛倩茹、浙江财经大学邵家齐、浙江经贸职业技术学院柴佳燕以及杭州师范大学张彪、瞿晨宇、杨若彬同学在问卷调查中提供的支持和帮助。

4 参考文献

- [1] 瞿先国.社区居民健康自我管理行为现状及影响因素研究[D].杭州:杭州师范大学,2016.
- [2] 童文琴,施国惠.大学生亚健康研究现状及进展[J].中国健康教育,2015,31(12):1173-1174.
- [3] 甘丽,韦明,黎强.中医专业大学生亚健康现状及“治未病”理念的影响[J].广西中医药大学学报,2013,16(2):186-187.
- [4] 赵秋利,黄菲菲.成年人健康自我管理能力测评量表的编制及信度和效度检验[J].中华现代护理杂志,2011,17(8):869-875.
- [5] 钟勇,王文蕾,高进超,等.运动和营养知识态度行为对大学生健

- 康生活方式的影响[J].中国学校卫生,2017,38(11):1621-1625.
- [6] DENISE S H.Older adults with diabetes and cancer:impact on diabetes self-management[D].Michigan:Michigan State University,2011.
- [7] 冯丽娜,陈长香.老年人社会经济地位与其健康自我管理的相关性研究[J].中华护理杂志,2014,49(11):1303-1307.
- [8] 刘玉珍,宋琼,陈长香.河北省老年冠心病患者健康自我管理现状[J].中国公共卫生,2017,33(9):1381-1385.
- [9] 程姗姗,赵秋利,张海丽,等.出租车司机健康自我管理现状及影响因素分析[J].全科护理,2014,12(34):3169-3173.
- [10] 冯雪峰,陈剑锋,赵赫,等.口腔医学生健康自我管理现状调查及对策[J].口腔医学研究,2017,33(10):1071-1073.
- [11] HEIJMANS,MONIQUE.Functional,communicative and critical health literacy of chronic disease patients and their importance for self-management[J].Patient Educ Couns,2014,98(1):41-48.
- [12] OMACHI T A,SARKAR,URMIMALA,et al.Lower health literacy is associated with poorer health status and outcomes in chronic obstructive pulmonary disease[J].J Gen Int Med,2013,28(1):74-81.
- [13] 刘祥,扶雪莲,刘本燕,等.多水平视角下探讨老年人自评健康的影响因素[J].中华疾病控制杂志,2018,22(2):173-177.
- [14] 张华,孙志岭,高海霞,等.大学生健康素养与应用移动终端获取健康知识的关系[J].中国学校卫生,2017,38(9):1322-1325.
- [15] 黄菲菲,赵秋利,郭美宜,等.成年人健康自我管理现状及影响因素的调查[J].中华护理杂志,2011,46(7):701-704.
- [16] 李艳艳,张利萍,孙江洁,等.健康中国建设背景下的大学生健康素养教育研究[J].赤峰学院学报,2018,39(4):153-155.
- [17] 徐仁发.大众传媒应用于健康教育的意义与作用[J].中国健康教育,2010,26(1):67-69.
- [18] ABULAK,GRPELP,CHEN K,et al.Does knowledge of physical activity recommendations increase physical activity among Chinese college students empirical investigations based on the transtheoretical model[J].J Sport Health Sci,2016,7(1):77-82.

收稿日期:2018-04-23;修回日期:2018-06-08

(上接第 1309 页)

- [10] LOWE N M,FEKETE K,DECSI T.Methods of assessment of zinc status in humans:a systematic review[J].Am J Clin Nutr,2009,89(6):2025S-2039S.
- [11] 冯琳琳.800 例儿童六种元素含量调查及相关因素分析[D].长春:吉林大学,2010.
- [12] 赵辉.长春市城、郊 2~5 岁儿童血液微量元素含量及形态发育现况调查[D].长春:吉林大学,2010.
- [13] 闫福堂,苏宝凤,曹三成.西安市儿童血清中微量元素含量分析[J].现代检验医学杂志,2007,22(2):126-127.
- [14] 王克,陈霞,王浩宇.健康居民全血中铜锌硒及锌铜比值的参考值调查[J].中国卫生检验杂志,2014(6):887-889.
- [15] 周志红,刘丽,陈力,等.血清 6 种微量元素对儿童骨密度的影响[J].临床儿科杂志,2010,28(5):465-468.
- [16] GARCIA O P,LONG K Z,ROSADO J L.Impact of micronutrient deficiencies on obesity[J].Nutr Rev,2009,67(10):559-572.
- [17] 邱金丽,宋媛,褚兰玲,等.尿液中微量元素水平与儿童肥胖相关性分析[J].微量元素与健康研究,2016,33(1):23-25.
- [18] CLOUET P,HENNINGER C,BéZARD J.Study of some factors con-

- trolling fatty acid oxidation in liver mitochondria of obese Zucker rats[J].Biochem J,1986,239(1):103-108.
- [19] PINHASHAMIEL O,NEWFIELD R S,KOREN I,et al.Greater prevalence of iron deficiency in overweight and obese children and adolescents[J].Int J Obes,2003,27(3):416-418.
- [20] JALILI T,MEDEIROS D M,WILDMAN R E.Aspects of cardiomyopathy are exacerbated by elevated dietary fat in copper-restricted rats[J].J Nutr,1996,126(4):807-816.
- [21] MSC I B,LEWIS C G,FIELDS M.Effect of hepatic iron on hypercholesterolemia and hypertriglyceridemia in copper-deficient fructose-fed rats[J].Nutrition,1998,14(4):366-371.
- [22] BUTTITTA M,ILIESCU C,ROUSSEAU A,et al.Quality of life in overweight and obese children and adolescents:a literature review[J].Q Life Res,2014,23(4):1117-1139.
- [23] LLOYD L J,LANGLEY-EVANS S C,MCMULLEN S.Childhood obesity and risk of the adult metabolic syndrome:a systematic review[J].Int J Obes,2012,36(1):1-11.

收稿日期:2018-05-20;修回日期:2018-07-04