

# 成都地区脑瘫儿童粗大运动功能分级与脑瘫 高危因素的相关性分析

王秋<sup>1</sup>, 罗蓉<sup>1△</sup>, 石娅娅<sup>2</sup>, 蒋华莹<sup>3</sup>, 王芳芳<sup>1</sup>, 李娜<sup>1</sup>, 马丹<sup>1</sup>

1. 四川大学华西第二医院 儿科 出生缺陷与相关妇儿疾病教育部重点实验室(成都 610041);

2. 四川大学华西公共卫生学院 流行病学与卫生统计学系(成都 610041); 3. 成都市残疾人联合会(成都 610051)

**【摘要】** 目的 以人群为基础调查和分析脑瘫儿童粗大运动功能分级和脑瘫高危因素是否存在相关性。方法 收集成都市行政管辖范围内 20 个区县残联登记在册的 2~12 岁脑瘫儿童的脑瘫高危因素和基本信息,应用粗大运动功能分级系统(GMFCS)对粗大运动功能进行分级。采用单因素和多因素 logistic 回归分析方法进行相关性分析。结果 共调查 2~12 岁脑瘫患儿 333 例,男女构成为 1.15:1,平均(6.32±2.74)岁,6-12 岁者居多(197 例,59.16%),以痉挛型为主(228 例,68.47%)。GMFCS I~II 级 149 例(44.74%),GMFCS III~V 级 184 例(55.26%)。纳入 30 个脑瘫高危因素,最常见的依次为早产(185 例,55.56%)、低出生体质量(150 例,45.05%)、新生儿缺氧缺血性脑病(104 例,31.23%)。经单因素和多因素 logistic 回归分析,均未发现所纳入研究的脑瘫高危因素与脑瘫儿童 GMFCS 分级之间具有相关性( $P>0.05$ )。结论 脑瘫儿童粗大运动功能分级与成都地区脑瘫高危因素之间未见相关性,尚不能用脑瘫高危因素来提示或预测脑瘫患儿粗大运动功能损伤的严重程度。

**【关键词】** 脑性瘫痪 功能 分级 高危因素 流行病学

## Correlation Between Gross Motor Function and Risk Factors in Children with Cerebral Palsy: an Epidemiology Study in Chengdu

WANG Qiu<sup>1</sup>, LUO Rong<sup>1△</sup>, SHI Ya-ya<sup>2</sup>, JIANG Hua-ying<sup>3</sup>, WANG Fang-fang<sup>1</sup>, LI Na<sup>1</sup>, MA Dan<sup>1</sup>. 1. Department of Pediatrics, West China Second University Hospital, Sichuan University, Key Laboratory of Birth Defects and Related Disease of Women and Children (Sichuan University), Ministry of Education, Chengdu 610041, China; 2. Department of Epidemiology and Health Statistics, West China School of Public Health, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 3. Chengdu Federation of Disabled Persons, Chengdu 610051, China

△ Corresponding author, E-mail: 1109329811@qq.com

**【Abstract】** **Objective** To investigate the correlation between gross motor function and risk factors in children with cerebral palsy (CP). **Methods** We included the children aged 2-12 years old who were diagnosed with CP and registered in Chengdu Federation of Disabled Persons in 20 districts of Chengdu. Gross motor function was estimated by gross motor function classification system (GMFCS). Risk factors of the CP children were investigated retrospectively. Univariate and multivariate logistic regression analyses were used to analysis the correlation of the CP risk factors and GMFCS grades in the children with CP. **Results** A total of 333 children were identified with a male to female ratio of 1.15:1, an average age of (6.32±2.74) years old, and dominated in 6-12 age group (197 cases, 59.16%) and spastic CP (228 cases, 68.47%). Thirty risk factors for CP were included, among which the majors were listed as premature delivery (185 cases, 55.56%), low body mass (150 cases, 45.05%), and neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy (104 cases, 31.23%). No risk factors of CP were found correlating with GMFCS grades by univariate logistic regression analysis. Stepwise multiple logistic regression analysis showed no risk factors of CP in the regression equation. **Conclusion** The risk factors of CP can not be used to predict the severity of gross motor function of children with CP.

**【Key words】** Cerebral palsy Function Classification Risk factor Epidemiology

脑性瘫痪(cerebral palsy, CP, 简称脑瘫)是由于发育中的胎儿或婴幼儿的脑部受到非进行性损伤所致的一组症候群。主要是持续存在的中枢性运动和姿势发育障碍、以及活动受限,常伴有感觉、知觉、

认知、交流和行为障碍,以及癫痫和继发性肌肉骨骼改变等问题。其患病率约为每 1000 个活产儿中有 2.0~3.5 个 CP 患儿<sup>[1]</sup>。CP 涉及患儿的功能领域广,严重影响 CP 患儿的整体健康和发育。近年来,早产儿的增加,围生医学的发展,使 CP 的主要高危因素发生了改变<sup>[2]</sup>。与此同时,对 CP 患儿的康复

治疗和功能评价也越来越受到重视<sup>[3]</sup>,如何合理分配和使用康复资源,也成为目前研究的重要议题之一。重视 CP 高危因素,通过高危因素判断预后是目前早期发现、早期干预的主要方法。关于高危因素与 CP 粗大运动功能损伤程度之间是否存在关联,不同的高危因素导致的 CP 患儿在粗大运动功能上的表现有无差别,有待进一步研究。目前已经有一些研究报道,主要是以在医院进行康复治疗的 CP 患儿为研究对象,并没有以人群为基础的调查研究。

CP 患儿粗大运动运动的障碍程度直接影响患儿的生活自理能力和生存质量<sup>[4]</sup>。而粗大运动功能分级系统(GMFCS)与年龄相结合,能客观地反映 CP 患儿粗大运动功能的发育和受损情况。是公认的粗大运动功能评级标准和严重程度分类系统,在国内外广泛用于 CP 患儿粗大运动功能的评估、预测和疗效评价等方面<sup>[5-7]</sup>。将 GMFCS 应用于流行病学调查中,可简单、快速地评价 CP 患儿粗大运动功能的障碍程度,有利于康复疗效的评价和临床研究。CP 国外许多国家的学者已将 GMFCS 应用到 CP 流行病学调查中<sup>[5]</sup>,国内虽已将 GMFCS 作为 CP 粗大运动功能的评估体系<sup>[8]</sup>,但应用到流行病学研究的相关报道较少。本研究将 GMFCS 应用到 CP 儿童流行病学调查项目,以人群为基础进行研究,研究高危因素与 GMFCS 之间是否存在关联性。是否可为 CP 的病因学研究和预防提供依据,是否可用高危因素预测 CP 患儿的粗大运动功能、康复治疗和辅助器具需求,进一步提高流行病学调查的作用和意义。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

共对 578 例研究对象进行粗大运动功能分级和高危因素调查,以纳入和排除标准筛选,共纳入 333 例。纳入标准:①调查时 2 岁~<12 岁,且户籍属成都市行政管辖范围内;②符合 2004 年全国小儿 CP 专题研讨会讨论通过的诊断标准<sup>[9]</sup>;③监护人签署知情同意书。

排除标准:①进行性疾病所致的中枢性运动障碍;②正常小儿暂时性的运动发育迟缓。

### 1.2 方法

调查前,对参与调查的神经康复科医生和康复治疗师进行统一的培训并考核合格。采用横断面调查的方法,对各区县残联登记在册的 CP 患儿或疑

似的 CP 患儿进行调查和评估。调查内容包括:性别、出生时间、父母职业和文化程度、父母吸烟喝酒和健康情况、家族史、家庭收入情况、母亲孕期情况、出生时情况、新生儿期情况、生长发育情况、辅助检查情况、就诊情况、康复干预情况、CP 的诊断和分型等。

采用史惟等<sup>[10]</sup>于 2006 年编译和报道的中文版 GMFCS 对 CP 患儿根据不同年龄患儿运动功能的表现(家庭、学校和社区)将患儿的粗大运动功能分为 5 个级别。

因为 GMFCS I~II 级的 CP 患儿可以不需要辅助器具独立行走,为粗大运动功能轻度障碍的 CP 患儿,而 III~V 级的 CP 患儿不能独立行走,为粗大运动功能中-重度障碍的 CP 患儿<sup>[11]</sup>。

### 1.3 统计学方法

单因素和多因素 logistic 逐步回归分析方法对数据进行统计分析, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般情况

333 例中,男性患儿 178 例,女性患儿 155 例,男女构成为 1.15:1,平均年龄为(6.32±2.74)岁。分型如下:痉挛型 228 例(68.47%),混合型 54 例(16.23%),不随意运动型 26 例(7.81%),共济失调型 13 例(3.93%),肌张力低下型 12 例(3.61%)。

### 2.2 GMFCS 分级和 CP 高危因素

本次纳入研究的 333 例对象中,2~<4 岁组 57 例(17.12%),4~<6 岁组 79 例(23.72%),6~<12 岁组 197 例(59.16%),其中 6~<12 岁组年龄跨度大,所占比例也最大。GMFCS 分级 I 级 52 例(15.62%),II 级 97 例(29.13%),III 级 82 例(24.62%),IV 级 48 例(14.41%),V 级 54 例(16.22%);GMFCS I~II 级 149 例(44.74%),GMFCS III~V 级 184 例(55.26%)。成都地区与 CP 相关的高危因素 43 个,其中涉及产前的高危因素有 21 个,涉及产时的高危因素 5 个,涉及新生儿的高危因素有 17 个。选择总例数≥5 的高危因素作为研究因素共 30 个列于表 1。最常见的依次为早产(185 例,55.56%)、低出生体质量(150 例,45.05%)、新生儿缺氧缺血性脑病(104 例,31.23%)。

### 2.3 GMFCS 分级与 CP 高危因素的单因素相关分析

以 GMFCS 分级为因变量(III~V 级=1, I~

表 1 CP 患儿不同高危因素的 GMFCS 分级的分布/case (%)

Table 1 The distribution of GMFCS grades in the CP children by different risks/case (%)

Risk factors for CP	Grades I - II	Grades III - V	Total
Before delivery			
Family history of similar diseases	13 (44.83)	16 (55.17)	29 (8.71)
History of abnormal pregnancy	23 (54.76)	19 (45.24)	42 (12.61)
Irregular menstruation before pregnancy	18 (51.43)	17 (48.57)	35 (10.51)
Pregnancy-induced hypertension	5 (45.45)	6 (54.55)	11 (3.30)
Gestational diabetes mellitus	2 (33.33)	4 (66.67)	6 (1.80)
Cholestasis	4 (44.44)	5 (55.56)	9 (2.70)
Threatened abortion	0 (0.00)	10 (100.00)	10 (3.00)
Recurrent vaginal bleeding	4 (66.67)	2 (33.33)	6 (1.80)
Severe anemia	3 (50.00)	3 (50.00)	6 (1.80)
Maternal stress of mother during pregnancy	21 (52.50)	19 (47.50)	40 (12.01)
Technology of re-birth	5 (41.67)	7 (58.33)	12 (3.60)
Exposure to toxic and harmful compounds during pregnancy	6 (60.00)	4 (40.00)	10 (3.00)
During delivery			
Fetal distress	15 (57.69)	11 (42.31)	26 (7.81)
Placental abnormality	10 (55.56)	8 (44.44)	18 (5.41)
Cord around neck	22 (47.83)	24 (52.17)	46 (13.81)
Amniotic fluid turbidity	6 (60.00)	4 (40.00)	10 (3.00)
Premature rupture of amniotic membranes	30 (37.04)	51 (62.96)	81 (24.32)
Fetus aspiration or Forceps delivery	4 (66.67)	2 (33.33)	6 (1.80)
Dystocia	26 (55.32)	21 (44.68)	47 (14.11)
Premature delivery	74 (40.00)	111 (60.00)	185 (55.56)
Low body mass	59 (39.33)	91 (60.67)	150 (45.05)
Twins or multiple pregnancies	14 (45.16)	17 (54.84)	31 (9.31)
After delivery			
Asphyxia	45 (50.56)	44 (49.44)	89 (26.73)
Intracranial hemorrhage	3 (42.86)	4 (57.14)	7 (2.10)
Neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy	43 (41.35)	61 (58.65)	104 (31.23)
Bilirubin encephalopathy	2 (40.00)	3 (60.00)	5 (1.50)
Neonatal convulsion	3 (50.00)	3 (50.00)	6 (1.80)
Hyperbilirubinemia	21 (38.18)	34 (61.82)	55 (16.52)
Neonatal pneumonia	6 (35.29)	11 (64.71)	17 (5.11)
Congenital heart disease	3 (50.00)	3 (50.00)	6 (1.80)

II级=0),将上述 30 个研究因素作为自变量(有=1,无=0),进行单因素 logistic 回归分析。结果显示:CP 各高危因素与 CP 儿童 GMFCS 分级之间没有相关性(表 2)。

#### 2.4 GMFCS 分级与 CP 高危因素的多因素相关分析

以 GMFCS 分级为因变量(III~V级=1, I~II级=0),将上述 30 个研究因素作为自变量(有=1,无=0),设  $\alpha_{\lambda} = 0.05$ ,  $\alpha_{\text{出}} = 0.1$ ,在进行多因素 logistic 逐步回归分析时,只有一个 CP 高危因素可疑,即胎盘异常,其余 29 个因素均予以剔除。进一步分析发现胎盘异常的偏回归系数为 0.000,标准误为 0.613,  $P$  为 0.346,  $OR$  值为 0.279, 95%  $CI$  为 0.000~ $+\infty$ ,故不予纳入。

### 3 讨论

本次流行病学调查结果显示,在 333 例成都地区 CP 患儿中,GMFCS 为 I~II 级的有 149 例(44.74%), GMFCS 为 III~V 级的有 184 例(55.26%),与国外报道的数据接近<sup>[12]</sup>。说明有 50% 以上的 CP 患儿不能独立行走,针对这部分 CP 患儿需要投入更多的康复资源,提高他们的生活质量。在排名前 10 位的 CP 高危因素中最常见的是早产,共有 185 例有早产史,占 55.56%。其余依次为低体质量、新生儿缺氧缺血性脑病、窒息、羊膜早破、高胆红素血症、难产、脐带绕颈、不良孕产史、孕期母亲精神压力。与国内 CP 高危因素的文献报道基本一致<sup>[2]</sup>。在进行单因素 logistic 回归分析 CP 粗大

表2 GMFCS 分级与 CP 高危因素的单因素 logistic 回归分析

Table 2 Univariate logistic regression analysis between GMFCS grades and the risk factors for CP

Risk factors for cerebral palsy	Partial regression coefficient	Standard error	Wald	P	OR	95%CI
Family history of similar diseases	-0.004	0.391	0.000	0.993	0.996	0.463-2.143
History of abnormal pregnancy	-0.461	0.332	1.928	0.165	0.631	0.329-1.209
Irregular menstruation before pregnancy	-0.172	0.358	0.231	0.631	0.842	0.418-1.697
Pregnancy-induced hypertension	-0.030	0.616	0.002	0.962	0.971	0.290-3.246
Gestational diabetes mellitus	0.491	0.873	0.316	0.574	1.633	0.295-9.042
Cholestasis	0.012	0.680	0.000	0.985	1.013	0.267-3.840
threatened abortion	21.048	12.710.133	0.000	0.999	6.801	0.000-+∞
Recurrent vaginal bleeding	-0.920	0.873	1.111	0.292	0.398	0.072-2.205
Severe anemia	-0.215	0.824	0.068	0.794	0.807	0.160-4.056
Maternal stress of mother during pregnancy	-0.354	0.338	1.098	0.295	0.702	0.362-1.361
Technology of re-birth	0.130	0.596	0.048	0.827	1.139	0.354-3.664
Exposure to toxic and harmful compounds during pregnancy	-0.636	0.655	0.941	0.332	0.530	0.147-1.913
Fetal distress	-0.566	0.413	1.873	0.171	0.568	0.253-1.277
Placental abnormality	-0.459	0.488	0.886	0.346	0.632	0.243-1.643
Cord around neck	-0.144	0.318	0.205	0.651	0.866	0.464-1.616
Amniotic fluid turbidity	-0.636	0.655	0.941	0.332	0.530	0.147-1.913
Premature rupture of amniotic membranes	0.419	0.262	2.554	0.110	1.521	0.909-2.544
Fetus aspiration or forceps delivery	-0.920	0.873	1.111	0.292	0.398	0.072-2.205
Dystocia	-0.495	0.317	2.443	0.118	0.609	0.328-1.134
Premature delivery	0.432	0.223	3.775	0.052	1.541	0.996-2.384
Low body mass	0.401	0.223	3.221	0.073	1.493	0.964-2.312
Twins or multiple pregnancies	-0.019	0.379	0.002	0.961	0.982	0.467-2.063
Asphyxia	-0.320	0.248	1.657	0.198	0.726	0.446-1.182
Intracranial hemorrhage	0.078	0.772	0.010	0.919	1.081	0.238-4.909
Neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy	0.258	0.240	1.160	0.281	1.295	0.809-2.071
Bilirubin encephalopathy	0.197	0.920	0.046	0.830	1.218	0.201-7.387
Neonatal convulsion	-0.215	0.824	0.068	0.794	0.807	0.160-4.056
Hyperbilirubinemia	0.323	0.303	1.142	0.285	1.382	0.764-2.500
Neonatal pneumonia	0.153	0.506	0.092	0.762	1.166	0.433-3.141
Congenital heart disease	-0.215	0.824	0.068	0.794	0.807	0.160-4.056

OR: Odds ratio; CI: Confidence interval

运动功能分级与 CP 高危因素的相关性时,10 例有先兆流产史患儿的粗大运动功能均为中~重度, logistic 回归分析结果并未提示其相关性;单因素 logistic 回归分析亦未发现其它 CP 高危因素与 GMFCS 分级的相关性。多因素 logistic 逐步回归分析也未发现与 GMFCS 分级的相关的 CP 高危因素。

既往有以在医院进行康复治疗的痉挛型 CP 儿童进行 CP 高危因素与 GMFCS 分级相关性研究,得出早产合并低出生体重与 GMFCS 相关,更倾向于发展为 GMFCS III 级,而出生窒息、孕期感染和双胎与 GMFCS 无关的结论<sup>[13]</sup>。与本研究得出的结论不同。本研究是以成都地区人群为基础,在流行病学调查中获得研究病例,样本量更大,包含了 CP 所有临床分型,调查获取的高危因素更多更全面,所以两者存在差异。GURO 等<sup>[14]</sup>对挪威 CP 登记中心(the Cerebral Palsy Registry of Norway,CPRN)登记的 CP 儿童进行流行病学调查,其中对高危因

素与 CP 严重程度的相关性进行分析,得出 GMFCS 分级与 Apgar 评分有关,与孕周和出生体重无关的结论。由于我们在调查中绝大部分家长不知道患儿出生时的 Apgar 评分,所以在本研究中未纳入 Apgar 评分,无法得出 Apgar 评分与 GMFCS 的关联性。但 GMFCS 分级与孕周和出生体质量无关联性的结论与本文相同,都提示尚不能用早产和低出生体质量预测 CP 患儿的 GMFCS 分级。

本次调查研究尚未发现 CP 粗大运动功能与 CP 高危因素具有相关性,尚不能用 CP 高危因素来预测 CP 患儿粗大运动功能损伤的严重程度。究其原因,一方面可能与研究对象有关系:本研究的对象全部来自成都市各区县残联登记的患儿,受一定的区域限制,也不排除部分 CP 患儿未在残疾人联合会进行登记;另一方面,部分高危因素也有轻中重度的区别,而我们受资料来源的限制,未对某些高危因素进一步分层分析,仅研究了各个高危因素的有无与 GMFCS 分级的高低之间的关系,所以得出了以

上结果。下一步可进行多中心、大样本的研究,并对高危因素按程度进行分层分析,如对孕周、出生体质量、窒息、Apgar 评分等进行分级,再与 GMFCS 进行进一步分层分析,研究 CP 粗大运动功能与 CP 高危因素的关联性。

### 参 考 文 献

- [1] 唐久来,秦 炯,邹丽萍,等. 中国脑性瘫痪康复指南(2015):第一部分. 中国康复医学杂志,2015,30(7):747-754.
- [2] 肖钦志,赵建美. 脑性瘫痪病因学研究进展. 南通大学学报(医学版),2013,33(3):204-207.
- [3] RUTZ E, TIROSH O, THOMASON P, *et al.* Stability of the gross motor function classification system after single-event multilevel surgery in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*,2012,54(12):1109-1113.
- [4] 史 惟,王素娟. 脑性瘫痪儿童运动功能与生存质量之间的相关性分析. 中国康复医学杂志,2016,31(1):35-40.
- [5] ROSENBAUM P, ELIASSON AC, HIDECKER MJ, *et al.* Classification in childhood disability: focusing on function in the 21st century. *J Child Neurol*,2014,29(8):1036-1145.
- [6] PHIPPS S, ROBERTS P. Predicting the effects of cerebral palsy severity on self-care, mobility, and social function. *Am J Occup Ther*,2012,66(4):422-429.
- [7] 马 丹,王 秋,李 娜,等. 粗大运动功能分级系统在脑

性瘫痪中的应用研究进展. 中国儿童保健杂志,2015,23(6):607-609.

- [8] 陈秀洁,姜志梅,史 惟,等. 中国脑性瘫痪康复指南(2015):第四部分. 中国康复医学杂志,2015,30(10):1082-1290.
- [9] 王 秋,蒋华莹,石娅娅,等. 小儿脑性瘫痪类型与粗大运动功能分级的关联性调查分析. 现代预防医学,2015,42(13):2486-2489.
- [10] 史 惟,王素娟,杨 红,等. 中文版脑瘫儿童粗大运动功能分级系统的信度和效度研究. 中国循证儿科杂志,2006,2(1):122-129.
- [11] REID SM, CARLIN JB, REDDIHOUGH DS, *et al.* Using the gross motor function classification system to describe patterns of motor severity in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*,2011,53(11):1007-1012.
- [12] MINCIU L. Clinical correlations in cerebral palsy. *Maedica (Buchar)*,2012,7(4):319-324.
- [13] 韩彤立,邹丽萍,郑 华,等. 粗大运动功能分类系统和痉挛型脑性瘫痪儿童高危因素相关性分析. 中国康复医学杂志,2009,24(7):607-609.
- [14] ANDERSENA GL, IRGENS LM, HAAGAAS I, *et al.* Cerebral palsy in Norway: prevalence, subtypes and severity. *Eur J Paediatr Neurol*,2008,12(1):4-13.

(2016-01-12 收稿,2016-06-30 修回)

编辑 吕 熙

(上接第 771 页)

药,以及自行购药组成,而现行新农合制度下,大部分费用是不能报销的,因此导致农村居民的不规范治疗,或者住院服务的过度利用。最终的后果都是增加家庭和社会的卫生费用。因此,在此背景下,建议调整新农合门诊统筹管理制度,包括:取消新农合门诊统筹报销资金只能当年使用的规定,允许参合农村居民的门诊报销资金跨年度累结使用;建立慢性疾病特殊门诊,提高特殊门诊报销比例,从而达到降低因门诊等非住院费用所导致的家庭灾难性卫生支出的作用。

### 参 考 文 献

- [1] 孙晓筠,ADRIAN S,李士雪,等. 新型农村合作医疗保护农民免于疾病经济风险评价方法. 中国卫生经济,2007,26(1):49-51.
- [2] 王丽丹,江启成,王安珏,等. 安徽省农村居民灾难性卫生支出状况分析. 中国卫生政策研究,2012,5(4):59-62.
- [3] 马东平,商 晓,常 璇,等. 山东省农村慢性病家庭灾难性卫生支出及影响因素研究. 中国卫生经济,2015,34(4):59-60.
- [4] XU K, EVANS DB, CARRIN G, *et al.* Protecting households from catastrophic health spending. *Health Aff*

(Millwood),2007,26(4):972-983.

- [5] 赵郁馨,陶四海,万 泉,等. 农村家庭灾难性卫生支出案例研究. 中国卫生经济,2004,23(4):5-8.
- [6] XU K, EVANS DB, KAWABATA K, *et al.* Household catastrophic health expenditure: a multicountry analysis. *Lancet*,2003,362(9378):111-117.
- [7] 崔 颖,刘军安,叶健莉,等. 贫困农村地区高血压及其合并症病人家庭灾难性卫生支出分析. 中国初级卫生保健,2011,25(3):37-39.
- [8] YARDIM MS, CILINGIROGLU N, YARDIM N. Catastrophic health expenditure and impoverishment in Turkey. *Health Policy*,2010,94(1):26-33.
- [9] 闫菊娥,郝妮娜,廖胜敏,等. 新医改前后农村家庭灾难性卫生支出变化及影响因素——基于陕西省眉县的抽样调查. 中国卫生政策研究,2013,6(2):30-33.
- [10] 陈仁友,尹爱田,赵文静,等. 滕州市农村居民灾难性卫生支出影响因素研究. 中国卫生经济,2012,31(3):19-21.
- [11] 庄天艺,赵丽颖,满晓玮,等. 医改前后陕西省农村家庭灾难性卫生支出及其影响因素研究. 医学与社会,2015,28(1):1-3.
- [12] 宛云英,罗 敏,林 燕,等. 四川农村低收入家庭灾难性卫生支出影响因素分析. 现代预防医学,2011,38(23):4889-4891.

(2015-10-22 收稿,2016-02-14 修回)

编辑 余 琳