

云南省两边境州六民族 0~7 岁儿童地中海贫血流行病学调查

赵钟鸣 姚莉琴 范丽梅 邹团标 陈谦 忽丽莎 杨发斌 刘锦桃 王兴田

【摘要】 目的 了解云南省西双版纳州(版纳州)和德宏州傣、基诺、布朗、景颇、德昂、阿昌族的 0~7 岁儿童地中海贫血(地贫)的流行现状。方法 对两边境州六民族 7 岁以下儿童共 4973 人进行血液分析、红细胞脆性试验、血红蛋白(Hb)电泳,并进行统计学分析。结果 4973 人中地贫发生率为 37.4%;其中 β -地贫发生率 22.6%, α -地贫发生率 14.7%。地贫发生率无性别差异,但有年龄差异。 α -地贫阳性率随年龄增加而降低, β -地贫阳性率随年龄增加而上升。地贫阳性率有地区差异:版纳州高于德宏州,多个县(市)之间两两比较差异有统计学意义;版纳州地贫检出率以勐腊县居首为 52.2%,德宏州以潞西市居首为 51.5%。不同地区不同民族地贫阳性率均有差异; β -地贫发生率阿昌族居首为 40.6%, α -地贫以汉族居首为 45.5%。同一地区不同民族地贫阳性率也均有明显差异。多因素分析显示,地贫(α -地贫+ β -地贫)为因变量时,州(市)为危险因素,母亲民族为保护因素。结论 在云南省两边境州六民族中儿童地贫属高发区,其发生率在不同民族及地区有差异,地域差异大于民族差异;随着时间的延长,异常基因在扩散。

【关键词】 地中海贫血; 少数民族; 流行病学; 儿童

Epidemiological study on thalassemia among the children of 0-7 years old among the six ethnic groups in Xishuangbanna and Dehong of Yunnan province ZHAO Zhong-ming¹, YAO Li-qin¹, FAN Li-mei², ZOU Tuan-biao¹, CHEN Qian¹, HU Li-sha¹, YANG Fa-bin¹, LIU Jin-tao¹, WANG Xing-tian¹. 1 Yunnan Provincial Maternal and Child Health Hospital, Kunming 650051, China; 2 The Department of the Second People's Hospital, Yunnan Province
Corresponding author: WANG Xing-tian, Email: ylqkm@hotmail.com

【Abstract】 Objective To investigate the prevalence rate of thalassemia among children of 0-7 years old, from six ethnic groups in Xishuangbanna and Dehong, Yunnan province. **Methods** 4973 blood samples from children under 7 years old were automatically undergone blood cell count, red cell osmotic fragility and hemoglobin electrophoresis testings. **Results** The incidence rates of thalassaemia, β -thalassemia was 37.4%, and α -thalassaemia were 22.6% and 14.7% respectively. The thalassaemia incidence rates were significantly different among age groups but not in gender. The incidence of α -thalassaemia was decreasing along with the increase of age, while the incidence of β -thalassaemia was increasing along with the increase of age. Xishuangbanna had the higher incidence than in Dehong and the differences were significant between counties. The incidence of thalassemia of Mengla ranked the first (52.2%) in Xishuangbanna. The differences between different regions and different nationalities were significant, with β -thalassemia of Achang ranked the first (40.6%), The incidence of α -thalassemia among Han ranked the first as 45.5% while α -thalassaemia and β -thalassemia were different in regions. α -thalassaemia and β -thalassemia were significantly different between different ethnic people in the same regions. Multiple factor analysis showed that region seemed to be a risk factor and the mother's ethnicity was a protective factor and dependent variable on thalassaemia. **Conclusion** The incidence of thalassaemia in Yunnan Xishuangbanna and Dehong was high among children under the age of 7 and were related to ethnic and regional differences in the areas. Specific genes were proliferated along with the extension of time. Our data provided valuable information on prevention and genetic studies on thalassaemia in the minorities of Xishuangbanna and Dehong in Yunnan province.

【Key words】 Thalassemia; Minority; Epidemiology; Child

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.04.007

作者单位: 650051 昆明, 云南省妇幼保健院(赵钟鸣、姚莉琴、邹团标、陈谦、忽丽莎、杨发斌、刘锦桃、王兴田); 云南省第二人民医院(范丽梅)

通信作者: 王兴田, Email: ylqkm@hotmail.com

世界卫生组织(WHO)已将血红蛋白病列为严重危害人类健康的六大病种之一,2001年美国发布全球出生缺陷报告5种最常见的遗传性或部分遗传性出生缺陷中,血红蛋白病和地中海贫血(地贫)已排在第三位^[1]。调查显示,云南省地贫发病率居首,以边境少数民族为高发人群^[2]。为全面掌握云南省少数民族地贫的分布特点,本研究于2009年6月至2010年5月对西双版纳州(版纳州)的傣、布朗、基诺族和德宏州的傣、景颇、德昂、阿昌族的7岁以下儿童进行地贫调查。

对象与方法

1. 对象和样本规模:

(1)调查对象:为云南省版纳州和德宏州少数民族聚集乡、村,抽取样本地区的全部少数民族人口,包括常住人口和居住半年以上非常住人口的0~7岁儿童,其他民族均进行调查。傣族中的水傣族在版纳州,分布在全州3个县(市),旱傣族在德宏州,分布在全州5个县(市),以州为总体,每个县选取2~4个少数民族聚集乡,本民族的人口占总人口的70%以上,以行政村为群体。景颇族主要聚集在德宏州的潞西市和陇川县,阿昌族主要聚集在德宏州的梁河县和陇川县,完成规定的样本量。布朗族、基诺族、德昂族只聚集在1个乡,7岁以下儿童均为调查对象。

(2)样本规模:采用整群随机抽样和典型调查相结合的方法。傣族总人口数超过100万以上,按无限总体抽样: $N = \frac{U_a^2 \cdot \pi(1-\pi)}{\alpha^2}$,估计检出率为10%,允许误差为2%, α 为0.05,约为865人;每个州血液样本不少于900人。景颇族总人口12.89万,血液样本不少于500人。布朗、基诺、德昂、阿昌族总人口不到10万,按有限总体抽样: $n = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$,7岁以下

儿童数每个民族根据人口聚集地情况具体确定样本规模,大约350人左右。

(3)调查工作流程:对云南省发生率较高的地贫和红细胞葡萄糖-6-磷酸脱氢酶(G6PD)缺乏症主要进行群体筛查,通过血细胞分析、血红蛋白(Hb)电泳检测、基因分析等实验室检查,对异常者作出最终诊断,并探讨地贫发生频率及突变类型。结合家系调查(遗传病人户调查),包括家谱分析、遗传度计算,双生子调查等,进一步判断其遗传性。

2. 实验室检测:

(1)血细胞分析:抽取调查者乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K2)外周抗凝血样本2~4 ml,进行Hb量、红细胞数(RBC)、红细胞平均容积(MCV)、红细胞平均Hb含量(MCH)、红细胞平均Hb浓度(MCHC)、红细胞宽度-变异系数(RDW-CV)等血液学参数检测。仪器使用日本SysmexKX-21N和迈瑞-2000血细胞分析仪,原厂配套试剂,当天采血在当地及时检测。

(2)Hb电泳:凡MCV<80 fl和或MCH<27 pg者为可疑地贫儿;可疑地贫儿应用Helena公司pH值8.6缓冲液醋酸纤维薄膜做电泳及配套电泳扫描仪扫描电泳结果。电泳结果界值点:HbA₂>3.5%,疑为 β -地贫;HbA₂<2.5%,疑为 α -地贫。

(3)基因分析:初诊为 α -地贫、 β -地贫的血液样本送中国医学科学院医学生物研究所进行DNA测序和酶切方法联合检测,用于确诊及对筛查试验(血细胞分析、Hb电泳)进行评价。

3. 数据处理与分析:缺失值处理及离群值或异端值的处理:①对调查项目缺失值无法纠正,给予删除。②对25名无年龄记录(学前班),用热平台插补法;对无父母民族缺失值者,以一方为主。③离群值或异端值处理:对原始数据进行逻辑检查和核对,单变量离群值的处理用箱式图进行筛查和检查。

4. 统计学分析:对原始数据转化为二分类多个率的两两比较,采用多因素分析,以地贫、 α -地贫、 β -地贫缺乏症分别作因变量;年龄、地区、性别、民族分别作为自变量(协变量)进行二分类logistic回归分析,采用强制进入法,以 $P<0.05$ 为选入变量的标准,以 $P>0.10$ 为剔除变量的标准;民族、地区采用哑变量;多个率两两比较:采用PEMS 3.0软件进行统计学处理,先作多个率比较,对 $P<0.05$ 者,再用 χ^2 进行两两比较。上述统计均采用SPSS 13.0及PMES 3.0软件进行分析。

结 果

1. 一般情况:在云南省两个州共调查7岁以下儿童4973名,其中男童2487名,女童2486名;版纳州2781名,德宏州2192名。血细胞分析截断值:Hb<110 g/L、MCV<80 fl、MCH<27 pg、MCHC<32%、RDW-CV>16%(表1)。

2. 实验室检测:对3222名儿童进行电泳分析,地贫阳性1205例,阳性率为37.4%(表2)。

(1)年龄和性别特征: α -地贫阳性率随年龄增加而降低, $\chi^2=24.199, P<0.001$; β -地贫阳性率随年龄

表 1 版纳州和德宏州 4791 名儿童血细胞分析

年龄(岁)	检查人数	Hb<110 g/L	MCV<80 fl	MCH<27 pg	MCHC<32%	RDW-CV>16%
0~	762	304(39.9)	605(79.4)	599(78.7)	324(42.6)	264(38.9)
1~	911	291(31.9)	774(85.1)	776(85.3)	426(46.8)	419(52.4)
2~	805	124(15.4)	519(64.5)	520(64.6)	284(35.3)	266(29.4)
3~	723	88(12.2)	426(58.9)	444(61.4)	218(30.2)	144(21.8)
4~	600	62(10.3)	326(54.3)	342(57.1)	177(29.5)	100(18.7)
5~	506	60(11.9)	280(55.4)	273(54.1)	134(26.6)	115(24.5)
6~7	484	44(9.1)	251(52.2)	239(48.7)	119(24.7)	85(20.5)
合计	4791	973(20.3)	3181(66.6)	3193(66.8)	1682(35.3)	1333(31.4)
趋势 χ^2 检验		390.093	331.399	329.096	127.909	291.287
P值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:182例因血液凝固,为缺失值;括号外数据为检出人数,括号内数据为检出率(%)

表 2 版纳州和德宏州 3222 名儿童地贫阳性率年龄、性别分布

年龄(岁)	男童			女童			合计		
	调查人数	α -地贫	β -地贫	调查人数	α -地贫	β -地贫	调查人数	α -地贫	β -地贫
0~	304	63(20.7)	56(18.4)	306	59(19.3)	49(16.0)	610	122(20.0)	105(17.2)
1~	422	59(14.0)	71(16.8)	350	60(17.1)	73(20.9)	772	119(15.4)	144(18.2)
2~	283	35(12.4)	61(21.8)	238	32(13.4)	55(23.1)	521	67(12.9)	116(22.3)
3~	215	36(16.7)	53(24.7)	222	27(12.2)	61(27.5)	437	63(14.4)	114(26.1)
4~	175	23(13.1)	52(29.7)	152	18(11.8)	40(26.3)	327	41(12.5)	92(28.1)
5~	160	23(14.4)	44(27.5)	132	14(10.7)	34(26.0)	291	37(12.7)	78(26.8)
6~7	143	13(9.1)	43(3.1)	121	11(9.1)	40(33.1)	264	24(9.6)	83(30.5)
合计	1702	252(14.8)	380(22.3)	1520	227(14.5)	352(23.2)	3222	473(14.7)	732(22.6)

注:男女差异: β -地贫 $\chi^2=0.316, P>0.05$; α -地贫 $\chi^2=0.046, P>0.05$; 地贫 $\chi^2=0.109, P>0.05$; 括号外数据为阳性例数,括号内数据为阳性率(%)

而上升, $\chi^2=37.658, P<0.001$; 其差异均有统计学意义。两型地贫男女无差异, $\chi^2=0.109, P>0.05$ (表 2)。

(2)地区差异:版纳州电泳检测 1943 人,阳性 654 例,阳性率为 33.7%;德宏州电泳检测 1279 人,阳性 551 例,阳性率 43.1%; $\chi^2=29.241, P<0.001$ 。后者高于前者,其差异有统计学意义(表 3)。县(市)之间多个率两两比较,结果为版纳州地贫检出率以勐腊县居首为 52.2%,德宏州以潞西市居首为 51.5%。差异有统计学意义(表 4),其他县(市)之间差异无统计学意义($P>0.05$)。

表 3 版纳州和德宏州 3222 名本地贫阳性率地区分布

地区(组别)	调查人数	β -地贫	α -地贫	合计
版纳州				
1 景洪市	290	85(29.3)	9(3.1)	94(32.4)
2 勐海县	1093	102(9.3)	166(15.2)	268(24.5)
3 勐腊县	559	149(26.3)	143(25.6)	292(52.2)
德宏州				
4 潞西市	402	110(27.4)	97(24.1)	207(51.5)
5 梁河县	60	19(31.7)	0	19(31.7)
6 盈江县	139	38(27.3)	3(2.2)	41(29.5)
7 陇川县	285	111(38.9)	22(7.7)	133(46.7)
8 瑞丽市	393	118(30.0)	33(8.4)	151(38.4)
合计	3222	732(22.7)	473(14.7)	1205(37.4)

注:括号外数据为阳性例数,括号内数据为阳性率(%)

表 4 版纳州和德宏州地贫阳性率差异两两比较

组别	χ^2 值	P值	组别	χ^2 值	P值
1与3	30.259	<0.001	2与8	27.596	<0.001
1与4	24.951	<0.001	3与6	23.074	<0.001
2与3	129.796	<0.001	3与8	17.699	<0.001
2与4	98.639	<0.001	4与6	20.128	<0.001
2与7	53.741	<0.001	其他县(市)之间差异无统计学意义		

(3)民族差异:①不同地区与不同民族地贫阳性率:两两比较结果显示,不同地区与不同民族地贫阳性率均有差异,如版纳州的布朗族与德宏州的景颇、阿昌、德昂族其地贫检出率差异有统计学意义(表 5、6)。②不同地区与同一民族地贫阳性率:版纳州傣族 α -地贫高于 β -地贫,德宏州傣族 β -地贫高于 α -地贫;景颇、阿昌、德昂族 β -地贫高于 α -地贫。同一州不同县(市)潞西市与陇川县 α -地贫其差异有统计学意义外,其他民族两地差异无统计学意义(表 7)。

3. 多因素分析:logistic 回归分析显示,年龄、地区(景洪市、盈川县)等自变量的偏回归系数为负值,表明这些变量是保护因素;父母汉族、地区(勐腊县、潞西市、盈川县)是危险因素; β -地贫为因变量时,地区(勐海县)等自变量偏回归系数为负值,表明这些变量是保护因素;父母均为傣族、年龄、县市、地区(陇川县)这些变量是危险因素;地贫(α -地贫 + β -

表 5 父母同一民族 7 岁以下儿童地贫阳性率分布

父母民族(组别)	州	调查人数	β-地贫	α-地贫	合计
1 汉族	两州	11	1(9.1)	5(45.5)	6(54.5)
2 傣族	两州	1691	350(20.7)	330(19.5)	680(40.2)
3 景颇族	德宏	282	101(35.8)	45(16.0)	146(51.8)
4 阿昌族	德宏	96	39(40.6)	2(2.1)	41(42.7)
5 布朗族	版纳	410	26(6.3)	17(4.1)	43(10.5)
6 德昂族	德宏	224	78(34.8)	21(9.4)	99(44.2)
7 基诺族	版纳	182	52(28.6)	6(3.3)	58(31.9)
8 其他族	两州	326	85(26.1)	47(14.3)	132(40.2)
合计		3222	732(22.7)	473(14.7)	1205(37.4)
χ ² 值			137.232	113.475	168.985
P值			<0.001	<0.001	<0.001

注:其他民族包括父母民族不同及表中之外的民族;括号外数据为阳性例数,括号内数据为阳性率(%)

表 6 父母同一民族地贫阳性率两两比较

组别	χ ² 值	P值	组别	χ ² 值	P值
2与5	129.185	<0.001	5与6	94.700	<0.001
3与5	143.449	<0.001	5与7	40.720	<0.001
3与7	17.789	<0.001	5与8	90.200	<0.001
4与5	52.328	<0.001	其他民族之间差异无统计学意义		

表 7 版纳州和德宏州不同地区同一民族地贫阳性率比较

民族	地区	χ ² 值		P值	
		版纳州	德宏州		
傣族	地贫	478/1185(40.3)	202/506(39.9)	0.02	>0.05
	α-地贫	262/1185(22.2)	68/506(13.4)	16.974	<0.001
	β-地贫	216/1185(18.2)	134/506(26.5)	14.719	<0.001
景颇族	潞西市		陇川县		
	α-地贫	28/88(31.8)	17/194(8.8)	23.995	<0.001
	β-地贫	32/88(36.4)	69/194(35.6)	0.017	>0.05
德昂族	潞西市		瑞丽市		
	α-地贫	8/81(9.9)	13/143(9.1)	0.038	>0.05
	β-地贫	22/81(27.2)	56/143(39.2)	3.281	<0.05
阿昌族	梁河县		陇川县		
	α-地贫	0	2/45(4.4)		
	β-地贫	17/51(33.3)	22/45(48.9)	2.398	>0.05

注:括号外数据分子为阳性例数、分母为调查人数,括号内数据为阳性率(%)

地贫)为因变量时,母亲基诺族、地区(勐海县)为保护因素,年龄、地区(勐腊县、潞西市、陇川县)等变量是危险因素(表 8)。

经血液样本检测分析,电泳筛查为地贫阳性者,送中国医学科学院医学生物研究所做基因分析,共对版纳州 209 例样本做β-地贫分析,167 例有常见基因位点变异,吻合度达 79.9%。

讨 论

本次调查显示,地贫总阳性率为 37.4%,未发现在男女童之间有性别差异。地贫为常染色体显性遗传

表 8 地贫双变量 logistic 回归分析

因变量	协变量(自变量)	β值	SE	Wald χ ² 值	P值	OR值(95%CI)
α-地贫	父母汉族	2.456	0.956	6.596	0.010	11.657(1.789 ~ 75.950)
	年龄	-0.129	0.029	19.465	0.000	0.879(0.830 ~ 0.931)
	地区					
	景洪市	-1.052	0.384	7.484	0.006	0.349(0.164 ~ 0.742)
	勐海县	0.670	0.200	11.159	0.001	1.954(1.319 ~ 2.894)
	勐腊县	1.332	0.206	41.128	0.000	3.750(2.504 ~ 5.616)
	潞西市	1.244	0.216	33.160	0.000	3.469(2.272 ~ 5.298)
	盈川县	-1.424	0.611	5.429	0.020	0.241(0.073 ~ 0.798)
	β-地贫					
	父母傣族	1.382	0.663	4.349	0.037	3.982(0.038 ~ 4.277)
年龄	0.165	0.023	49.432	0.000	1.179(1.126 ~ 1.235)	
县(市)	0.127	0.038	11.195	0.001	1.135(1.054 ~ 1.223)	
地区						
勐海县	-1.428	0.151	88.911	0.000	0.240(0.178 ~ 0.323)	
陇川县	0.397	0.164	5.853	0.016	1.487(1.078 ~ 2.050)	
地贫	母亲基诺族	-2.752	1.332	4.335	0.037	0.064(0.005 ~ 0.851)
	年龄	0.058	0.020	8.130	0.004	1.060(1.018 ~ 1.103)
	地区					
	勐海县	-0.653	0.125	27.141	0.000	0.521(0.407 ~ 0.666)
	勐腊县	0.561	0.134	17.568	0.000	1.753(1.348 ~ 2.279)
	潞西市	0.531	0.144	13.632	0.000	1.701(1.283 ~ 2.256)
陇川县	0.338	0.158	4.600	0.032	1.402(1.030 ~ 1.910)	

传,由于致病基因位于常染色体上,它的遗传与性别无关。年龄特征分析显示,α-地贫随年龄增加而减少,可能与患重度地贫、Bart 胎儿水肿综合征、早产或生后数小时死亡等基因携带者有关;即使存活下来,也会在婴幼儿时期夭折,所以在多因素分析中年龄是保护因素。β-地贫随年龄增加而上升,可能与β-地贫无症状,或与β珠蛋白生成障碍性贫血属于混合部位性溶血有关,造成了β-地贫遗传的异质性和特殊的平衡多态性;这些现象有待深入循证。

陈祖聪等^[3]对德宏州贫血病例 4014 例调查结果显示,地贫阳性率傣族为 43.2%;与本次结果接近。杨艳秋和番云华^[4]对德宏州 3018 名儿童地贫基因诊断,其中地贫 804 例(6.6%),β-地贫阳性率为 12.8%,α-地贫阳性率为 14.3%。本研究基因诊断推算人群β-地贫为 12.0%左右。郭亚梅等^[5]报道版纳州 1999—2008 年送检的 573 例地贫中β-地贫阳性率为 31.6%。

1987 年云南省计划生育研究所对德宏州的德昂族和阿昌族进行血红蛋白病 579 例分析,异常 Hb 发生率为 14.0%,傣、景颇、德昂族异常 Hb 发生率分别为 12.1%、12.5%、14.0%^[6];与本研究结果有一致性。可以认为同一地区不同民族异常 Hb 发生率高

低有一致性。1987 年德宏州德昂族和保山地区德昂族异常 Hb 发生率调查显示,后者 5.3% 明显低于前者。但本研究同地区不同县(市)潞西德昂族为 37.0% 与瑞丽德昂族为 48.3% 其差异无统计学意义,只是比 20 多年前的调查增加了 2~3 倍。秦良谊^[7]对全国的资料分析显示,云南省为 Hb 异常发生率的高发区(5.93%),居全国之首。而版纳州傣族该病检出率高达 12.9%^[8]。因此,云南省边境地区是地贫高发区,随着时间的推移,疾病发生率在不断扩大。

通过反复循证,无论从年代还是地区都表明地贫的阳性率在增加,Hb 的有害基因在逐代下传,纯合子、杂合子、双重杂合的患儿不断增多;如果不采取控制和干预措施,少数民族人口的生存受到严重影响。血红蛋白病已成为云南省少数民族地区最严重的遗传病之一。对影响两地区目前的发生率和分布的主要原因多因素分析显示,地区、年龄、父母同为傣族,是 β -地贫的危险因素;年龄是 α -地贫保护因素。地区中有些是危险因素,有些是保护因素,表明地域差别大于民族差异。地贫发生率固然与民族有关,更重要的与地域有关。

自然选择假学说:流行病学研究表明疟疾高发区与 G6PD、地贫高发区在地理上有引人注重的重合现象。地贫遗传异常的高频率是突变基因在进化过程中的优势选择,由于疟疾自然选择所致。云南是疟疾高发区,有 25 个县(版纳州和德宏州除梁河县外 7 个县)均为疟疾高发区。而且上述地区也是 G6PD 高发区。这些构成异常 Hb 有明显的遗传变态性,有待进一步研究。

受到迁移或人口流动及通婚的影响,这些疾病高发地区和民族大都生活在边境地带和山区,交通闭塞、通婚半径小、近亲结婚等,致使有病基因的重合和传代而产生纯合子基因。当前这部分达到生育年龄的有效人群,必然对异常 Hb 基因的遗传平衡造成影响,本次调查以汉族为例,父亲为汉族者 331 人与其他民族通婚,母亲汉族者 185 人与其他民族通婚。各民族之间通婚越来越普遍。无论在版纳州的汉族和德宏州的汉族地贫检出率高达 54.5%。当地少数民族与汉族基因融合在一起,形成一个大的杂合群,也就改变了原有的遗传平衡,使少数民族和汉族的异常 Hb 发生率和基因频率都发生了改变。因此,应加强对儿童人群进行大规模的筛查,并开展常

见基因诊断以发现携带者,及时采取各种有效的措施,保障患者的身体健康,防止重型地贫儿的出生和地贫基因的蔓延,提高人口素质。

参 考 文 献

- [1] Ren AG. To have released a report of the global on birth defects in America Foundation. Chin J Reproductive Health, 2006, 17(2): 121-122. (in Chinese)
任爱国. 美国-基金会发布全球出生缺陷报告. 中国生育健康杂志, 2006, 17(2): 121-122.
- [2] National Cooperative Research Group haemoglobinopathies. To investigation hemoglobin disease of 60 million in 20 provinces, municipalities and autonomous regions. Chin Med J, 1983, 63(6): 382-385. (in Chinese)
全国血红蛋白病研究协作组. 20 省、市、自治区 60 万人血红蛋白病调查. 中华医学杂志, 1983, 63(6): 382-385.
- [3] Chen ZC, Ge SJ, Pan YH, et al. To research the proportion and the distribution of hemoglobin disease of the various ethnic groups in Dehong. J Dali University, 2007, 6 Suppl: S259-264. (in Chinese)
陈祖聪, 葛世军, 潘云华, 等. 德宏地区血红蛋白病在贫血病人中的比例及在各民族间的分布情况. 大理学院学报, 2007, 6 增刊: 259-264.
- [4] Yang YQ, Pan YH. Clinical Value of MCH in Screening Thalassemia. J Dali University, 2009, 6(1): 30-32. (in Chinese)
杨艳秋, 潘云华. 平均血红蛋白量在地中海贫血筛查中的价值探讨. 大理学院学报, 2009, 6(1): 30-32.
- [5] Guo YM, Huang ZH, Peng H. To analysis Hemoglobin electrophoresis of thalassemia of in Xishuangbanna. J New Med, 2008, 5(6): 928. (in Chinese)
郭亚梅, 黄兆慧, 彭红. 西双版纳少数民族地中海贫血的血蛋白电泳分析. 新医学学刊, 2008, 5(6): 928.
- [6] Luo Y. To research the congenital diseases and health of Dai, Jingpo, Deang and Achang people in Dehong of Yunnan. Luxi: National Press Dehong, 1990: 25-37. (in Chinese)
骆毅. 云南德宏、傣、景颇、阿昌、德昂族先天性遗传性疾病及健康状况调查研究. 潞西: 德宏民族出版社, 1990, 25-37.
- [7] Qin LY. The incidence, distribution and genetic Abnormality of abnormal hemoglobin in Chinese. J Med Res, 2003, 32(12): 12-14. (in Chinese)
秦良谊. 我国异常血红蛋白发生率、分布及遗传变态性. 医学研究通讯, 2003, 32(12): 12-14.
- [8] Li JY, Wan SD. Hemolytic disease. Shanghai: Fudan University Publishing House, 2008: 75-78. (in Chinese)
李津婴, 万树栋. 溶血性疾病. 上海: 复旦大学出版社, 2008: 75-78.

(收稿日期: 2010-09-29)

(本文编辑: 尹廉)