

## 论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.05.004

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20221020.1105.004.html\(2022-10-20\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20221020.1105.004.html(2022-10-20))

## 2018—2019年昆明市住院新生儿轮状病毒感染及基因型分析\*

许小艳<sup>1</sup>,孔宁<sup>2</sup>,甸子芬<sup>3</sup>,杨景晖<sup>1</sup>,田云粉<sup>1</sup>,苏丽娜<sup>1</sup>,米弘瑛<sup>1△</sup>

(1. 云南省第一人民医院儿科,昆明 650032;2. 云南省昆明市儿童医院检验科 650034;

3. 云南省第一人民医院检验科,昆明 650032)

**[摘要]** **目的** 分析2018—2019年昆明地区住院新生儿轮状病毒(RV)感染情况、临床表现及基因型特征。**方法** 选取2018—2019年昆明某三级甲等医院住院的5 092例新生儿为研究对象,通过乳胶法检测粪便RV抗原,巢式逆转录PCR(RT-PCR)方法进行RV基因分型,同时收集临床表现及流行病学信息进行分析。**结果** 5 092例住院新生儿中检出粪便RV抗原阳性136例,总检出率为2.67%。社区感染占64.71%(88/136),医院感染占35.29%(48/136)。新生儿RV感染全年均可发生,12月至次年2月为感染高峰季节。30.15%(41/136)的新生儿为无症状感染,69.85%(95/136)有临床症状,最常见的临床症状为腹泻(60.29%,82/136),其次为发热(14.71%,20/136),4.41%(6/136)的患儿以发热为唯一或首发症状,9.56%(13/136)表现为便血、喂养不耐受及新生儿坏死性小肠结肠炎等其他症状。足月儿腹泻发生率高于早产儿,早产儿其他症状发生率高于足月儿( $P<0.05$ )。新生儿RV主要流行基因型为G9P[8](76.41%,68/89),其次为G2P[4](21.35%,19/89),少见的G2P[8]及G8P[8]型各检出1例。主要基因型在不同症状及分类的新生儿中分布比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 昆明市住院新生儿RV感染率较低,主要基因型为G9P[8]。

**[关键词]** 轮状病毒;腹泻;新生儿;基因型;流行病学**[中图分类号]** R722.13**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2023)05-0657-05

## Rotavirus infection and genotype analysis of hospitalized newborns in Kunming from 2018 to 2109\*

XU Xiaoyan<sup>1</sup>, KONG Ning<sup>2</sup>, DIAN Ziqin<sup>3</sup>, YANG Jinghui<sup>1</sup>, TIAN Yunfen<sup>1</sup>, SU Li'na<sup>1</sup>, MI Hongying<sup>1△</sup>

(1. Department of Pediatrics, the First People's Hospital of Yunnan Province, Kunming,

Yunnan 650032, China; 2. Department of Laboratory Medicine, Children's Hospital of

Kunming, Yunnan 650034, China; 3. Department of Laboratory Medicine, the

First People's Hospital of Yunnan Province, Kunming, Yunnan 650032, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the rotavirus (RV) infection, clinical manifestations, and genotype characteristics of hospitalized newborns in Kunming from 2018 to 2019. **Methods** A total of 5 092 neonates hospitalized in a tertiary grade A hospital from 2018 to 2019 were selected as the research objects. The fecal RV antigen was detected by latex agglutination test, and the nested reverse transcription PCR (RT-PCR) method was used for RV genotyping. At the same time, clinical manifestations and epidemiological information were collected. **Results** A total of 136 fecal RV antigen-positive newborns were detected in the 5 092 hospitalized newborns, and the total detection rate was 2.67%. Community infections accounted for 64.71% (88/136), and hospital infections accounted for 35.29% (48/136). Neonatal RV infection occurred throughout the year. The epidemic peak season was from December to February of the following year. 30.15% (41/136) of newborns had asymptomatic infections, 69.85% (95/136) had clinical symptoms, and the most common clinical symptoms were diarrhea (60.29%, 82/136), followed by fever (14.71%, 20/136), 4.41% (6/136) of neonates had a fever as the only or first symptom, and 9.56% (13/136) showed hematochezia, feeding intolerance and necrotizing enterocolitis, etc. Full-term infants were more likely to have diarrhea symptoms than preterm infants, and the incidence of other symptoms in preterm infants was higher than full-term infants ( $P<0.05$ ). The main

\* 基金项目:国家自然科学基金地区科学基金项目(81960606);云南省科技厅-昆明医科大学应用基础研究联合专项基金项目[2018FE001(-297)];云南省卫生内设研究机构项目(2017NS212)。 作者简介:许小艳(1979-),副主任医师,硕士,主要从事新生儿疾病及保健研究。

△ 通信作者, E-mail: hongyingmi6100@sina.com。

prevalent genotype of neonatal RV was G9P[8] (76.41%, 68/89), followed by G2P[4] (21.35%, 19/89). The rare G2P[8] and G8P[8] were detected in one case each. There was no statistically significant difference in the distribution of main genotypes among newborns with different symptoms ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** The RV infection rate of hospitalized newborns in Kunming is relatively low. The main prevalent genotype of neonatal RV is G9P[8].

**[Key words]** rotavirus; diarrhea; newborn; genotype; epidemiology

轮状病毒(rotavirus, RV)是世界范围内引起儿童非细菌腹泻的最主要病原体,也是5岁以下儿童腹泻死亡的首要原因<sup>[1]</sup>。新生儿感染RV的临床表现及基因型有一定的特殊性<sup>[2]</sup>,但目前RV相关研究对象大多数为5岁以下的婴幼儿,针对新生儿RV感染研究资料较少。本研究对2018—2019年昆明某三级甲等医院住院新生儿进行粪便RV抗原检测,收集临床资料,进行RV基因型分析,旨在了解昆明地区新生儿RV感染的临床及分子流行病学特征,为RV感染的防治提供依据,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2018年1月至2019年12月在昆明某三级甲等医院新生儿病房住院的5 092例新生儿为研究对象。本研究获医院伦理委员会批准(批准号:2017YYLH039)。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 标本及临床资料收集

所有患儿入院48 h内检测粪便RV抗原,入院48 h后出现腹泻、呕吐、腹胀、喂养不耐受等消化道症状体征时复测粪便RV抗原。RV抗原阳性病例收集粪便标本经离心处理后冻于-80℃冰箱,用于RV基因分型。同时收集RV阳性新生儿的临床资料,包括胎龄、日龄、性别、分娩方式、出生体重、住院日期、住院病房类型、喂养方式、RV检查时间和临床表现等。

#### 1.2.2 RV抗原检测

采用艾博生物医药(杭州)有限公司RV抗原检测试剂盒(乳胶法)检测粪便标本中RV抗原,操作方法严格按说明书进行。

#### 1.2.3 RV基因分型

##### 1.2.3.1 提取病毒RNA

取200 μL 10%的粪便悬液,采用TIANamp Virus RNA Kit提取试剂盒(天根生化科技有限公司)提取病毒RNA,操作方法严格按说明书进行。

##### 1.2.3.2 逆转录PCR(RT-PCR)检测

提取病毒RNA的阳性标本,以病毒的VP4和VP7核苷酸序列为模板,运用巢式RT-PCR方法(日本TaKaRa公司Prime Script™ One Step RT-PCR Kit)对RV进行基因分型。参照文献[3]设计VP7和VP4基因特异性引物及反应体系。第1轮PCR反应条件:50℃ 30 min;94℃ 2 min;94℃ 30 s,55℃ 30 s,72℃ 1 min,30个循环;72℃ 5 min,4℃,无限循环。

第2轮PCR反应条件:94℃ 290 s;94℃ 30 s,55℃ 30 s,72℃ 1 min,35个循环;72℃ 5 min,4℃,无限循环。

##### 1.2.3.3 基因测序与序列分析

标本的基因测序由上海生工生物工程技术有限公司完成,以VP4(P分型)和VP7(G分型)内围扩增引物为测序引物,正反向双向测序。将测序得到的基因序列提交至互联网(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>),运用BLAST工具进行碱基比对分析,确定G/P基因型。

### 1.3 统计学处理

采用SPSS21.0软件进行数据分析,计数资料以频数或百分率表示,比较采用 $\chi^2$ 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 住院新生儿RV感染情况及季节分布

5 092例住院新生儿中共检出粪便RV抗原阳性136例,总检出率为2.67%。社区感染占总感染人数的64.71%(88/136),医院感染占35.29%(48/136)。新生儿RV感染全年均可发生,12月至次年2月为流行高峰季节,检出率为3.32%~5.53%;其次为3—5月,检出率为2.48%~3.10%;9月检出率最低(1.45%)。社区感染及院内感染高峰期基本一致,但3—5月社区感染检出率明显下降,院内感染检出率仍较高。

### 2.2 住院新生儿RV感染的临床表现

136例RV感染的新生儿中,41例(30.15%)为无症状感染,95例(69.85%)有腹泻、呕吐和发热等RV感染相关临床症状。最常见的临床症状为腹泻,腹泻发生率为60.29%(82/136),大便多为黄色或黄绿色稀糊便或水样便,每日4~11次,部分伴轻度脱水、腹胀、吃奶差、精神差及哭闹等表现,但多为3~7 d恢复正常。其次为发热,20例(14.71%)出现发热,体温在37.5~39.0℃,6例(4.41%)以发热为唯一或首发症状。7例(5.15%)有呕吐表现,还有13例(9.56%)表现为便血、喂养不耐受及新生儿坏死性小肠结肠炎(necrotizing enterocolitis, NEC)等其他症状,其中NEC 2例。

比较RV感染的早产儿及足月儿临床症状发现,早产儿无症状感染发生率略高于足月儿,但两组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。足月儿腹泻发生率高于早产儿,而早产儿其他症状的发生率高于足月儿,

两组比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表1。

表1 RV感染早产儿与足月儿临床症状比较[n(%)]

项目	早产儿(n=34)	足月儿(n=102)	$\chi^2$	P
无症状	11(32.35)	30(29.41)	0.105	0.746
腹泻	13(38.24)	69(67.65)	9.214	0.002
发热	3(8.82)	17(16.67)	1.251	0.263
呕吐	1(2.94)	6(5.88)	0.050 <sup>a</sup>	0.823
其他症状	10(29.41)	3(2.94)	17.719 <sup>a</sup>	<0.001

<sup>a</sup>:校正 $\chi^2$ 。

### 2.3 新生儿RV感染基因型特征

#### 2.3.1 RV的基因多样性

本研究共收集2018—2019年RV感染新生儿粪便标本101例,扩增并测序成功的VP7及VP4基因有89例(88.12%)。G分型中分出3种已知基因型,依次为G9、G2、G8。P分型中分出2种已知基因型P[8]和P[4],最后确定本研究标本中共检出4种基因型,主要基因型为G9P[8],其次为G2P[4]、G2P[8]及G8P[8],见表2。

表2 昆明地区新生儿RV基因型分布[n(%)]

项目	P[8]	P[4]	合计
G9	68(76.41)	0	68(76.41)
G2	1(1.12)	19(21.35)	20(22.47)
G8	1(1.12)	0	1(1.12)
合计	70(78.65)	19(21.35)	89(100.00)

#### 2.3.2 RV主要基因型在不同分类新生儿中的分布

G9P[8]、G2P[4]基因型RV在不同胎龄、住院病房、日龄、感染方式及有无症状的新生儿中分布比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表3。

表3 RV主要基因型在不同分类新生儿中分布[n(%)]

项目	G9P[8](n=68)	G2P[4](n=19)	$\chi^2$	P
胎龄			1.600 <sup>a</sup>	0.206
早产儿	19(27.94)	2(10.53)		
足月儿	49(72.06)	17(89.47)		
住院病房			<0.001 <sup>a</sup>	1.000
NICU	16(23.53)	4(21.05)		
普通病房	52(76.47)	15(78.85)		
日龄			0.920	0.337
<8 d	42(61.76)	14(73.68)		
8~28 d	26(38.24)	5(26.32)		
感染方式				
社区感染	36(52.94)	13(68.42)	1.447	0.229
医院内感染	32(47.06)	6(31.58)		
临床症状			0.019 <sup>a</sup>	0.889
有症状	54(79.41)	16(84.21)		
无症状	14(22.59)	3(15.79)		

NICU:新生儿重症监护室;<sup>a</sup>:校正 $\chi^2$ 。

#### 2.3.3 RV主要基因型在不同症状新生儿中的分布

G9P[8]、G2P[4]基因型RV在腹泻和无腹泻、发热和无发热新生儿中分布比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表4。

表4 RV主要基因型在不同症状新生儿中的分布[n(%)]

项目	G9P[8](n=68)	G2P[4](n=19)	$\chi^2$	P
腹泻			0.033	0.855
有	48(70.59)	13(68.42)		
无	20(29.41)	6(31.58)		
发热			2.000 <sup>a</sup>	0.157
有	7(10.29)	5(26.32)		
无	61(89.71)	14(73.68)		

<sup>a</sup>:校正 $\chi^2$ 。

## 3 讨论

### 3.1 昆明地区住院新生儿RV感染率及季节性分布

新生儿RV感染主要来源于孕产妇感染、产道感染及医院内感染,医院里可通过医护人员造成RV的传播。文献报道NICU的新生儿RV检出率为25.2%~43.9%,且医院内感染占较大比例<sup>[2,4]</sup>。新疆地区新生儿病房RV感染的总检出率为14.22%,院内感染占60.07%<sup>[5]</sup>。袁娇等<sup>[6]</sup>报道NICU中RV检出率为5.91%。本研究结果显示昆明地区2018—2019年住院新生儿RV检出率为2.67%,其中社区感染占总感染人数的64.71%,医院感染占35.29%,总检出率及院内感染占比均低于上述文献。考虑为各地区气候环境不同,RV感染检测力度及医院内感染的防治措施也不同,造成RV感染率地区差异。流行病学调查显示,2005—2018年中国5岁以下儿童RV感染自9月开始上升至次年2月或4月回落,发病高峰季节为11月至次年2月<sup>[7]</sup>。昆明地区5岁以下儿童RV感染发病高峰期为每年的1—3月和10—12月<sup>[8]</sup>。本研究中新儿RV感染的高峰期为12月至次年2月,与上述报道的5岁以下儿童RV感染流行季节高峰相符。但3—5月仍维持较高的感染率,9月感染率最低,与婴幼儿流行季节特点不完全相同。本研究中新儿RV医院内感染与社区感染的季节分布基本一致,不同的是3—5月社区感染率已明显下降,但医院内感染率仍高,说明医院内感染在RV流行高峰期后仍会持续一段时间,临床需重视新生儿病房RV医院内感染的防控。

### 3.2 新生儿RV感染的临床表现

新生儿感染RV后可表现为无症状或轻型感染,也可表现为典型急性胃肠炎,还可表现为生命体征不稳定、喂养困难、NEC等严重症状<sup>[2,9]</sup>。本研究中新儿30.15%的新生儿表现为无症状感染,69.85%的患儿有临床症状,最常见的临床症状为腹泻,发生率为60.29%,部分伴轻度脱水、腹胀、吃奶差、精神差及哭闹等表现,但多于3~7 d恢复正常。其次为发热及呕

吐,另有 9.56% 的患儿以便血、喂养不耐受及 NEC 等为主要表现。所以临床应给予及时有效的补液治疗以缓解腹泻相关症状,同时应注意患儿的其他表现,避免并发症发生。有研究报道,新生儿感染 RV 后最常见症状是发热而不是腹泻或呕吐<sup>[10]</sup>。本研究中新生儿 RV 感染后发热的发生率为 14.71%,且有 4.41% 的患儿以发热为首发或唯一症状,说明有必要对发热的新生儿进行粪便 RV 检测。本研究还发现足月儿感染 RV 后腹泻发生率高于早产儿,与郑灵玲等<sup>[5]</sup>研究结论一致。早产儿喂养不耐受、便血及 NEC 等其他症状的发生率高于足月儿,但早产儿因胃肠功能不成熟及并发症多等原因,即使不感染 RV 发生上述症状的风险也高于足月儿,且本研究为单中心研究,早产儿 RV 感染例数较少,不足以说明 RV 感染与早产儿喂养不耐受及 NEC 相关,尚需开展多中心研究,并排除干扰因素后进一步分析。

### 3.3 昆明地区新生儿 RV 基因型特征

RV 基因型分布存在明显地区及时间差异。G9P[8]型于 1983 年最初在美国发现,此后的 10 年关于 G9 型 RV 的报道较为少见,2000 年以后 G9P[8]型 RV 开始在世界各地零星暴发。在中国,G9 型病毒最早于 1998 年在云南发现,此后该型病毒仅作为少见基因型偶然被报道。直至 2011 年,G9P[8]型 RV 快速取代了 G1P[8]和 G3P[8]型 RV 成为南京和武汉等地的优势基因型。2009—2015 年中国 5 岁以下腹泻儿童 RV 流行监测显示,RV 优势株从 G3P[8]和 G1P[8]迅速演变为 G9P[8],其中 G9P[8]的比例从 2009 年的 3.4% 明显增加到 2015 年的 60.9%<sup>[11]</sup>。荟萃分析显示,2011—2018 年中国 5 岁以下儿童 RV 最普遍基因型是 G9P[8],占 20.9%<sup>[12]</sup>。说明该型 RV 已经成为中国的优势株。

昆明作为云南省会,是连接省内外的经济和交通枢纽,建立以昆明为中心,辐射全省的 RV 感染和基因多样性筛查网具有重要意义。昆明地区 2006 年以前婴幼儿流行的 RV 以 G1 和 G3P[8]为主。但由于此后近 10 年未对本地区流行的 RV 基因型进行监测,缺乏该时间段内 RV 的分子流行病学数据。而甸子琴等<sup>[8]</sup>对本地区 2015—2017 年 RV 流行病学调查显示,G9P[8]型已成为本地区的优势流行株,其次为 G2P[4]型,G1P[8]和 G3P[8]型明显减少。本研究中新生儿最主要流行的基因型为 G9P[8]型,占 76.41%,与本地区婴幼儿优势流行株一致。近年在实施 RV 疫苗接种的国家中观察到 G2P[4]型 RV 毒株的流行率暂时增加<sup>[13-14]</sup>。文献报道,昆明地区感染该基因型的儿童中年龄在 2 岁以下的占 46.7%<sup>[3]</sup>。本研究中,G2P[4]型占 21.35%,为本地区新生儿流行次要优势株,说明该基因型已在昆明地区婴幼儿及新生儿中流行。遗憾的是,之前的研究均是针对婴幼儿或年龄更大的儿童,昆明地区新生儿 RV 基因型监

测一直处在空白状态,无法确定这两种基因型在新生儿这一群体中的具体流行时间。

另外,新生儿感染的 G9P[8]和 G2P[4]两个主要基因型在不同胎龄、住院病房、日龄、感染方式及有无症状的新生儿中分布比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。在腹泻和无腹泻,发热和无发热等不同症状的新生儿中分布亦无差异( $P > 0.05$ )。表明感染 RV 的基因型与胎龄、住院病房、日龄、感染方式与感染基因型无相关性,不同临床症状与感染基因型也无相关性。但本研究鉴定基因型的 RV 例数较少,可扩大样本量或开展多中心研究进一步探讨 RV 基因型与临床特征是否相关。

G1P[8]是韩国儿童中最常见的基因型,G4P[6]是新生儿中最常见的基因型,但 2017—2018 在新生儿中首次高频率检测到 G8P[6]型的 RV 株<sup>[15]</sup>。在印度南部,G10P[11]型是新生儿感染 RV 的主要基因型,而这一基因型在其他年龄儿童中少见<sup>[16]</sup>。以上研究提示新生儿 RV 流行基因型与婴幼儿可能不同,且有少见病毒株在新生儿群体中流行。本研究中新生儿 RV 流行的主要基因型与本地区婴幼儿一致,但分别检测到 1 株 G2P[8]及 1 株 G8P[8]型,这两种基因型此前未在本地区儿童中检出,表明需动态监测新生儿 RV 流行基因型变化趋势,警惕少见基因型在新生儿中流行。

综上所述,昆明地区住院新生儿 RV 感染率较低,流行季节特征与婴幼儿不尽相同,医院感染在流行高峰期后仍会持续一段时间,新生儿感染 RV 后以腹泻症状最常见,足月儿更容易出现腹泻症状,无症状感染及发热在 RV 感染的新生儿中占一定比例。需重视无症状感染及医院内感染,并开展发热新生儿的 RV 检测。新生儿 RV 主要流行基因型为 G9P[8]、其次为 G2P[4],有少见的 G8P[8]及 G2P[8]检出,需动态监测本地区新生儿 RV 流行基因型变化趋势,并警惕少见基因型在新生儿中流行。

### 参考文献

- [1] LEE B. Update on rotavirus vaccine underperformance in low-to middle-income countries and next-generation vaccines[J]. Hum Vaccin Immunother,2021,17(6):1787-1802.
- [2] YOON H S,LIM J,SOHN Y H,et al. Incidence, clinical characteristics, and genotype distribution of rotavirus in a neonatal intensive care unit 5 years after introducing rotavirus vaccine [J]. Front Pediatr,2022,10:850839
- [3] DIAN Z Q,FAN M,WANG B H,et al. The prevalence and genotype distribution of rotavirus A infection among children with acute gas-

- troenteritis in Kunming, China[J]. Arch Virol, 2017, 162: 281-285.
- [4] REJU S, SRIKANTH P, SELVARAJAN S, et al. A shift in circulating rotaviral genotypes among hospitalized neonates[J]. Sci Rep. 2022, 12(1): 2842.
- [5] 郑灵玲, 李世贤, 李倩倩, 等. 乌鲁木齐 2009—2010 年新生儿轮状病毒感染及其影响因素分析[J]. 中华全科医学, 2018, 16(12): 2045-2078.
- [6] 袁娇, 汪际英, 朱冬庆. 2016—2018 年新生儿重症监护室内轮状病毒感染流行病学特点分析[J]. 现代预防医学, 2019, 46(21): 3902-3905.
- [7] 骆洪梅, 冉陆, 孟玲, 等. 2005—2018 年中国 5 岁以下轮状病毒腹泻报告病例流行特征分析[J]. 中华预防医学杂志, 2020, 54(2): 181-186.
- [8] 甸子琴, 樊茂, 蒋红君, 等. 2015—2017 年云南省轮状病毒感染情况及基因分型分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2019, 14(1): 78-82.
- [9] NASCIMBEN F, BRESCO G, MOLINARO F, et al. Rotavirus infection in newborn: A rare case of necrotizing enterocolitis[J]. J Pediatr Surg Case Rep, 2022, 76: 102143
- [10] KANG H N, PARK H K, LEE H J, et al. Rotavirus infection as a frequent cause of neonatal fever (Article) [J]. Pediatr Int, 2018, 60(4): 366-371.
- [11] YU J X, LAI S J, GENG Q B, et al. Prevalence of rotavirus and rapid changes in circulating ro-
- tavirus strains among children with acute diarrhea in China, 2009—2015[J]. J Infect, 2019, 78(1): 66-74.
- [12] LI J X, WANG H, LI D D, et al. Infection status and circulating strains of rotaviruses in Chinese children younger than 5-years old from 2011 to 2018: systematic review and meta-analysis [J]. Hum Vaccin Immunother, 2021, 17(6): 1811-1817.
- [13] BIBERA G L, CHEN J, PEREIRA P, et al. Dynamics of G2P[4] strain evolution and rotavirus vaccination: a review of evidence for Rotarix [J]. Vaccine, 2020, 38(35): 5591-5600.
- [14] MOROZOVA O V, SASHINA T A, EPIFANOVA N V, et al. Increasing detection of rotavirus G2P[4] strains in Nizhny Novgorod, Russia, between 2016 and 2019 [J]. Arch Virol, 2021, 166(1): 115-124.
- [15] LEE S K, CHIO S, SHIN S H, et al. Emergence of G8P[6] rotavirus strains in Korean neonates [J]. Gut Pathog, 2018, 10(1): 27.
- [16] BABJI S, SINDHU K N, SELVARAJAN S, et al. Persistence of G10P[11] neonatal rotavirus infections in southern India [J]. J Clin Virol, 2021, 144: 104989.

(收稿日期: 2022-05-10 修回日期: 2022-10-11)

(上接第 656 页)

- [13] GUI C, GAO Y, HU D, et al. Neuroendoscopic minimally invasive surgery and small bone window craniotomy hematoma clearance in the treatment of hypertensive cerebral hemorrhage [J]. Pak J Med Sci, 2019, 35(2): 377-382.
- [14] 宋飞, 张毅, 廖卜生, 等. 神经内镜术与传统开颅手术治疗高血压脑出血疗效比较的 meta 分析[J]. 重庆医学, 2021, 50(20): 3531-3535.
- [15] 杨春光, 李雪粉, 王夏红, 等. 脑出血微创术后鞘内注射地塞米松疗效观察[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2019, 22(5): 505-510.
- [16] 印晓鸿, 王远传, 唐晓平, 等. 神经内镜与显微镜在高血压脑内血肿手术治疗中的对比研究[J]. 重庆医学, 2016, 45(26): 3697-3699.
- [17] 邓星海, 许晓鹏, 杨宝应. 神经内镜微创手术对
- 高血压脑出血病人颅内血肿的清除效果及预后观察[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2018, 23(10): 459-460.
- [18] SADAHIRO H, NOMURA S, GOTO H, et al. Real-time ultrasound-guided endoscopic surgery for putaminal hemorrhage [J]. J Neurosurg, 2015, 123(5): 1151-1155.
- [19] 李海蒙, 周广平, 倪春明, 等. 神经内镜下与显微镜下手术治疗重症高血压性基底节区出血的疗效比较[J]. 中国临床神经外科杂志, 2019, 24(1): 42-43.
- [20] 屈洪涛, 杨伊林, 王穗暖, 等. 神经内镜辅助下小骨瓣微创治疗高血压脑出血[J]. 临床神经外科杂志, 2013, 10(3): 169-171.

(收稿日期: 2022-04-18 修回日期: 2022-10-08)