

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20256166

· 论 著 ·

## 基于病例报告的儿童解没食子酸链球菌感染系统评价

王瑞丽, 陶兴茹, 邢亚兵

[郑州大学附属儿童医院(河南省儿童医院郑州儿童医院)药学部, 河南 郑州 450018]

**[摘要]** **目的** 系统评价儿童解没食子酸链球菌(SG)感染的临床特点。**方法** 系统检索 PubMed、Embase、Web of Science、中国知网、万方和维普数据库,检索时限均为建库至 2024 年 3 月 15 日。纳入儿童 SG 感染的病例报告或病例系列报告文献,排除综述、仅有摘要不能获取全文的文献和中文、英文以外的文献。2 位研究人员独立采用病例报告质量评价工具表(JBI)对纳入的文献进行质量评价,提取文献信息,总结 SG 感染的临床特点。**结果** 纳入 35 篇文献,65 例患儿,其中,男性 40 例,女性 22 例,3 例未报告性别;发病年龄 20 h~3.5 岁;菌血症 53 例,细菌性脑膜炎 38 例,感染性心内膜炎 4 例,尿路感染 2 例,肝脓肿 1 例;SG 菌株对青霉素敏感率较高(96.1%);菌血症和脑膜炎多采用青霉素 G、氨苄西林或头孢噻肟单药治疗,少数联用 2 种抗菌药物,4 例心内膜炎均联用 2 种抗菌药物,1 例肝脓肿联用 3 种抗菌药物;60 例存活,4 例死亡,1 例未报告临床结局;7 例脑膜炎患儿出现神经系统并发症,1 例心内膜炎患儿并发肾小球肾炎。**结论** 儿童 SG 感染人群以低龄儿童为主,尤其是新生儿,导致的疾病以菌血症和脑膜炎最为常见,大部分患儿临床转归较好,少数菌血症患儿可因脓毒性休克致死。

**[关键词]** 解没食子酸链球菌;新生儿;婴幼儿;感染

**[中国分类号]** R181.3<sup>+</sup>2 R378.1<sup>+</sup>2

## *Streptococcus gallolyticus* infection in children: a systematic review based on case reports

WANG Ruili, TAO Xingru, XING Yabing (Department of Pharmacy, Children's Hospital Affiliated to Zhengzhou University [Henan Children's Hospital Zhengzhou Children's Hospital], Zhengzhou 450018, China)

**[Abstract]** **Objective** To systematically evaluate the clinical characteristics of *Streptococcus gallolyticus* (SG) infection in children. **Methods** PubMed, Embase, Web of Science, China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang, and VIP databases were systematically retrieved, retrieval time was from database establishment to March 15, 2024. Case reports or case series reports of SG infection in children were included, while reviews, abstracts that couldn't obtain the full text, and literatures outside of Chinese and English language were excluded. Two researchers independently evaluated the quality of the included literatures, extracted literature information, and summarized the clinical characteristics of SG infection by adopting Joanna Briggs Institute (JBI) quality evaluation tools. **Results** 35 literatures were included in analysis, involving 65 pediatric patients, including 40 males and 22 females, with 3 cases not reporting gender. The age of onset ranges from 20 hours to 3.5 years old. Bacteremia, bacterial meningitis, infective endocarditis, urinary tract infection, and liver abscess were 53, 38, 4, 2 cases, and 1 case, respectively. SG had a high susceptibility rate to penicillin (96.1%). Bacteremia and meningitis were often treated with monotherapy of penicillin G, ampicillin, or cefotaxime, with a few cases using two antimicrobial combination. Four cases of endocarditis were all treated with two antimicrobial combination, and one case of

[收稿日期] 2024-02-28

[基金项目] 河南省医学科技攻关计划联合共建项目(LHGJ20200604)

[作者简介] 王瑞丽(1993-),女(汉族),河南省郑州市人,主管药师,主要从事儿童感染用药和儿童合理用药研究。

[通信作者] 邢亚兵 E-mail: 06xyb@163.com

liver abscess was treated with three antimicrobial combination; 60 cases survived, 4 cases died, and 1 case had no reported clinical outcome. Seven children with meningitis developed neurological complications, and one child with endocarditis developed glomerulonephritis. **Conclusion** Low-age children is the main population of SG infection in children, especially neonate, with bacteremia and meningitis being the most common. Most children have good clinical outcomes, and minority of children with bacteremia may die from septic shock.

[Key words] *Streptococcus gallolyticus*; neonate; infant; infection

解没食子酸链球菌 (*Streptococcus gallolyticus*, SG) 属于 D 组链球菌中的牛链球菌群, 为人类肠道菌群的组成部分。2003 年 D 组链球菌的分类法和命名法<sup>[1]</sup>修订后, SG 被分为三个亚种: 巴氏亚种 (SGSP)、解没食子酸亚种 (SGSG) 和马其顿亚种 (SGSM), 其中 SGSP 和 SGSG 均有引起感染性疾病的案例报道, 而 SGSM 目前普遍认为较安全, 一般不引起感染<sup>[2]</sup>。儿童 SG 相关感染性疾病近年来陆续报道, 我国仅有 6 篇病例报告<sup>[3-8]</sup>, 报道疾病以菌血症和细菌性脑膜炎较常见, 偶有感染性心内膜炎及尿路感染等。本文对儿童 SG 感染导致的疾病进行系统分析, 归纳总结其临床特点, 为临床诊治提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 文献纳入与排除标准

1.1.1 纳入标准 纳入 SG 感染导致的儿童疾病报告, 儿童定义为 <18 岁人群, 若为同一机构发布的重复病例, 则保留最新文献。

1.1.2 排除标准 排除综述, 非中、英文的文献, 无法获取全文的文献, 以及重复发表的文献。

1.2 文献检索策略 计算机检索 PubMed、Embase、Web of Science、CNKI、WanFang Data 和 VIP 数据库, 收集国内外有关儿童 SG 感染的病例报告, 检索时限均为建库至 2024 年 3 月 15 日。检索采用主题词和自由词相结合的方式, 同时追溯纳入文献的参考文献以补充获取相关文献。中文检索词包括: 解没食子酸链球菌、解没食子酸链球菌巴氏亚种、巴氏链球菌、牛链球菌、儿童、婴幼儿、新生儿等; 英文检索词包括: *Streptococcus gallolyticus*, *Streptococcus gallolyticus* subspecies *pasteurianus*, *Streptococcus bovis*, child, pediatrics, infant, neonate 等。

1.3 文献筛选和资料提取 由 2 名研究人员独立

筛选文献、提取资料并交叉核对, 遇到分歧则通过讨论或与第三名研究人员协商解决。提取内容主要包括: (1) 纳入研究的基本信息; (2) 病例报告的临床特征; (3) SG 药敏结果; (4) 抗感染治疗方案和临床结局。

1.4 纳入文献的质量评价 由 2 名研究人员独立按照病例报告及病例报告系列质量评价工具表 (JBI)<sup>[9]</sup> 对纳入的文献进行质量评价, 并交叉核对结果。

1.5 统计分析 应用 EXCEL 软件收集整理数据, 采用定性分析方法, 描述临床特点, 不符合正态分布的计量资料以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示。

## 2 结果

2.1 文献筛选流程及结果 检索获得文献 607 篇, 经逐步筛选, 共纳入 35 篇文献 (65 例患者), 包括 2 篇病例系列报告和 33 篇病例报告, 具体文献筛选流程图见图 1。

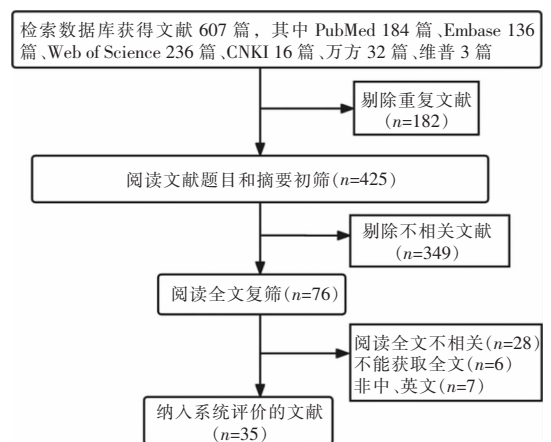


图 1 基于病例报告的儿童 SG 感染系统评价的文献筛选流程  
Figure 1 Literature screening for systematic evaluation of *Streptococcus gallolyticus* infection in children based on case reports

2.2 文献质量评价结果 对 33 篇文献(45 例患儿)进行病例报告质量评价,2 篇文献<sup>[10-11]</sup>进行系列病例报告质量评价。结果显示,32 篇文献按照时间顺序描述了患儿的病史和临床表现,其中,29 篇文献清晰描述了患儿的人口学特征和治疗后的临床表现;24 篇文献清晰描述了干预或治疗措施;16 篇文献清晰描述了诊断或评估方法及结果;15 篇文献提供了可参考的经验,仅有 4 篇清晰描述了不良反应或意外事件。文献病史描述较为全面,干预后的不良反应描述差强人意,但判断为可纳入文献。

### 2.3 系统评价结果

2.3.1 文献地域来源 北美洲(美国)9 篇 28 例,亚洲 18 篇 23 例(中国 6 篇 11 例,日本 7 篇 7 例,泰国 2 篇 2 例,新加坡、韩国和沙特阿拉伯各 1 篇 1 例),欧洲 7 篇 13 例(法国 3 篇 9 例,希腊、意大利、西班牙和土耳其各 1 篇 1 例),大洋洲(澳大利亚)1 篇 1 例。

2.3.2 病例临床特征 65 例患儿中,男性 40 例,女性 22 例,3 例未报告性别;24 例早产儿,36 例足月儿,5 例未报告胎龄;发病年龄 20 h~3.5 岁,新生儿期(0~28 d)发病 44 例(67.7%),其中早发感染(出生后 7 d 内)26 例(40.0%);胎膜早破 16 例(24.6%),其中早发感染 14 例;22 例经阴道分娩,11 例剖宫产,32 例未报告分娩方式。见表 1。

2.3.3 感染诊断 菌血症 53 例,脑膜炎 38 例,尿路感染 2 例,心内膜炎 4 例,肝脓肿 1 例,未致病 1 例,见表 1。

2.3.4 临床表现 体温异常 24 例(发热 23 例,体温低 1 例);呼吸系统症状 23 例(血氧饱和度下降 14 例,呼吸急促 11 例,呼吸窘迫 6 例,呼吸暂停 3 例);神经系统症状 24 例(意识改变 18 例,抽搐 7 例,高颅内压表现 7 例,强直性斜视 1 例);消化系统症状 13 例(拒奶 9 例、腹泻 4 例、呕吐和便秘各 1 例);心率异常 7 例(心率增快 6 例,心率减慢 1 例);脓毒性休克 3 例;肾脏系统症状 2 例(尿量减少和血尿各 1 例)。

2.3.5 实验室检查 34 例报告了 C 反应蛋白,其中 32 例升高[74.7(41.1, 115.5)] mg/L,2 例正常。34 例报告了外周血白细胞计数(WBC),9 例正常;12 例 $<4 \times 10^9/L$ ,最低  $1.3 \times 10^9/L$ ;13 例 $>10 \times 10^9/L$ ,最高  $33.3 \times 10^9/L$ 。38 例脑膜炎患儿中,35 例报告了脑脊液(CSF)WBC [3 016 (824, 7 325)] $\times 10^6/L$ ;14 例报告了多核细胞比率占比(50%~99%);33 例报告了 CSF 糖水平,为 1.17 (1.11, 1.94) mmol/L,其中 27 例 $<2.2$  mmol/L;7 例报告 CSF 糖/血糖比值,其中 6 例比值 $<0.4$ ;32 例报告了 CSF 蛋白水平,为 3 370(2 042, 5 871) mg/L,28 例 $>1 700$  mg/L。

2.3.6 送检标本及微生物培养情况 65 例患者送检标本进行微生物培养,58 例血培养中 54 例 SG 阳性,41 例 CSF 培养中 35 例 SG 阳性,12 例尿培养中 2 例 SG 阳性,3 例粪便培养中 2 例 SG 阳性,耳拭子培养、主动脉假动脉瘤组织培养 SG 阳性各 1 例。65 例微生物培养 SG 阳性患者中,57 例进一步鉴定了亚种,其中 54 例为 SGSP,3 例为 SGS;52 例报告了药敏结果,其中 50 例患者来源菌株对青霉素或氨苄西林敏感,中介和耐药各 1 例,所有菌株均对头孢噻肟敏感。

2.3.7 目标抗感染治疗及疗程 共 58 例患儿进行了目标抗感染治疗。18 例单纯菌血症患儿中,13 例接受单药治疗(氨苄西林或头孢噻肟 10 例),5 例联用 2 种抗菌药物(氨苄西林+头孢噻肟 3 例),疗程 7~14 d;35 例经目标性治疗的脑膜炎患儿中,25 例接受单药治疗(氨苄西林或青霉素 G 18 例、头孢噻肟 5 例),10 例联用 2 种抗菌药物(其中氨苄西林+头孢噻肟 4 例),疗程 14~28 d;4 例心内膜炎患儿均联用 2 种抗菌药物,疗程 14~42 d;1 例肝脓肿患儿联用 3 种抗菌药物,疗程 55 d。见表 1。

2.3.8 临床结局和并发症 1 例未报告临床结局,4 例菌血症患儿死亡,余 60 例(92.3%)存活。7 例脑膜炎患儿报告出现神经系统并发症,1 例心内膜炎患儿并发肾小球肾炎,见表 1。

表 1 纳入文献中病例信息总结

Table 1 Summary of case information in the included literatures

作者	年份	国家	性别	胎龄 (w + d)	发病 年龄	分娩 方式	分离 微生物	分离标本	对 PCG/ AMPC 敏感性	目标治疗及 疗程(d)	感染诊断	结局	并发症
Chang 等 <sup>[3]</sup>	2023	中国台湾	女	足月儿	12 d	CS	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup>	-	-	B + M	-	-
Li 等 <sup>[4]</sup>	2023	中国	男	足月儿	42 d	VD	SGSP	血 <sup>b</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	CTRX + VAN(28)	M	存活	无
Chen 等 <sup>[5]</sup>	2021	中国台湾	女	35 <sup>+1</sup>	3 d	CS	SGSP	血 <sup>a</sup> 、尿 <sup>b</sup>	S	ABPC + CTX(14)	B	存活	无
			女	37 <sup>+3</sup>	2 d	-	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	ABPC + CTX(14)	B + M	存活	无
			男	37 <sup>+3</sup>	5 d	-	SGSP	血 <sup>b</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	ABPC + CTX(14)	M	存活	无
Sim 等 <sup>[6]</sup>	2021	中国台湾	女	39	1 d	VD	SG	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	VAN(7~14)	B + M	存活	无
			男	39	4 d	VD	SG	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	ABPC(7~14)	B + M	存活	无
			女	39	23 d	VD	SG	血 <sup>a</sup>	S	ABPC(7~14)	B	存活	无
			男	34	15 d	CS	SG	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>b</sup>	S	CD(7~14)	B	存活	无
叶剑波等 <sup>[7]</sup>	2018	中国	男	26 <sup>+2</sup>	1 d	VD	SGSP	血 <sup>a</sup>	S	MPM(7)	B	死亡	-
张茜茜等 <sup>[8]</sup>	2018	中国	男	36	60 d	CS	SGSG	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	MOX + AM/SU(17)	B + M	存活	无
Geetha 等 <sup>[12]</sup>	2021	新加坡	女	36 <sup>+6</sup>	1 d	VD	SGSP	血 <sup>a</sup> 、耳拭子 <sup>a</sup>	S	ABPC + CTX + AM(7); CTX(27);AMC(21)	B + LA	存活	无
Takahashi 等 <sup>[13]</sup>	2023	日本	女	-	2 岁	-	SGSP	血 <sup>a</sup>	-	CTX + VAN(42)	IE	存活	有 12
Nagao 等 <sup>[14]</sup>	2019	日本	男	-	5 月	-	SGSP	血 <sup>a</sup> 、尿 <sup>b</sup>	-	PCG + GM(14)	B + IE	存活	无
Yamamura 等 <sup>[15]</sup>	2018	日本	男	足月儿	27 d	VD	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	ABPC(22)	B + M	存活	有 3
Matsubara 等 <sup>[16]</sup>	2015	日本	男	-	3.5 岁	-	SGSP	血 <sup>a</sup> 、粪便 <sup>b</sup>	-	未用药	B	存活	无
Takahashi 等 <sup>[17]</sup>	2014	日本	男	足月儿	35 d	-	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup> 、粪便 <sup>a</sup>	S	ABPC + CTRX(14)	B + M	存活	无
Nagamatsu 等 <sup>[18]</sup>	2012	日本	男	足月儿	8 d	VD	SGSP	CSF <sup>a</sup>	S	ABPC + PAPM/BP(20)	M	存活	无
Onoyama 等 <sup>[19]</sup>	2009	日本	女	足月儿	5 d	-	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	CTX(14)	B + M	存活	无
Park 等 <sup>[20]</sup>	2015	韩国	男	38 <sup>+4</sup>	28 d	VD	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup> 、尿 <sup>a</sup>	S	ABPC + CTX(21)	B + M + UTI	存活	有 4, 10~11
Punpanich 等 <sup>[21]</sup>	2012	泰国	男	-	42 d	-	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	PCG + VAN(14)	B + M	存活	无
Thatrimontrichai 等 <sup>[22]</sup>	2012	泰国	男	39	2 d	VD	SGSP	血 <sup>b</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	CTX(14)	M	存活	有 2
Al-Shehri 等 <sup>[23]</sup>	2023	沙特阿拉伯	男	33	24 d	CS	SGSP	血 <sup>b</sup> 、CSF <sup>a</sup> 、尿 <sup>b</sup>	S	ABPC + CTX(21)	M	存活	无
Orbea 等 <sup>[10]</sup>	2022	美国	女 6 例, 男 9 例	早产儿 6 例, 足月儿 9 例	24(1,74)d, <7 d 11 例	-	SGSP	(血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup> ) 6 例、 血 <sup>a</sup> 5 例、CSF <sup>a</sup> 3 例、 (血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup> 、尿 <sup>a</sup> ) 1 例	S	ABPC 11 例、PCG 2 例、 CTRX 1 例和未用药 1 例;疗程:14(9~28), >14 d 6 例	B + M 7 例、 B 4 例、M 3 例、B + M + UTI 1 例	存活 14 例、 死亡 1 例	有 1 例 1~2, 无 14 例
Strour 等 <sup>[24]</sup>	2022	美国	男	36 <sup>+4</sup>	1 d	-	SG	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	PCG(21)	B + M	存活	有 3~4
Williams 等 <sup>[25]</sup>	2022	美国	男	26	1 d	VD	SG	血 <sup>a</sup> 、痰 <sup>b</sup>	-	-	B	死亡	-
Schwartz 等 <sup>[26]</sup>	2021	美国	-	34	5 个月	-	SGSP	血 <sup>a</sup> 、主动脉假动脉 瘤组织 <sup>a</sup>	-	GM(14) + CTRX(42)	B + IE	存活	无
Nguyen 等 <sup>[27]</sup>	2019	美国	男	39	20 h	VD	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>b</sup> 、尿 <sup>b</sup>	S	GM(14) + CPM(28)	B + M + IE	存活	无
			男	40 <sup>+1</sup>	1 d	VD	SGSP	血 <sup>a</sup> 、尿 <sup>b</sup> 、痰 <sup>b</sup>	S	CPM + CD(14)	B	存活	无
Kennedy 等 <sup>[28]</sup>	2015	美国	女	37	4 d	VD	SGSG	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup> 、尿 <sup>b</sup>	S	ABPC(14)	B + M	存活	无
Hede 等 <sup>[29]</sup>	2015	美国	男	32	24 d	CS	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup> 、尿 <sup>b</sup>	S	ABPC(培养转阴后 14)	B + M	存活	有 2~4
			女	32	24 d	CS	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>b</sup>	S	ABPC(10)	B	存活	无
Klatte 等 <sup>[30]</sup>	2012	美国	男	足月儿	13 d	VD	SGSP、产酸 克雷伯菌	CSF <sup>a</sup>	S	CTX(16)	M	存活	无
			女	足月儿	5 d	VD	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	ABPC(14)	B + M	存活	无
			男	足月儿	2 d	VD	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	ABPC(16)	B + M	存活	无
			男	足月儿	5 d	VD	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup> 、尿 <sup>b</sup>	0.19(I)	CTX(14)	B + M	存活	无

续表 1 (Table 1, Continued)

作者	年份	国家	性别	胎龄 (w + d)	发病 年龄	分娩 方式	分离 微生物	分离标本	对 PCG/ AMPC 敏感性	目标治疗及 疗程(d)	感染诊断	结局	并发症
Gavin 等 <sup>[31]</sup>	2003	美国	男	足月儿	3 d	-	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup>	S	PCG(14)	B + M	存活	无
Iliodromiti 等 <sup>[32]</sup>	2022	希腊	女	38 <sup>+1</sup>	1 d	CS	SG	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>b</sup>	S	ABPC + CTX(10)	B	存活	无
Rizzo 等 <sup>[33]</sup>	2019	意大利	男	40	6 月	VD	SGSG	血 <sup>a</sup> 、尿 <sup>b</sup>	S	GM(7) + CTRX(14)	B	存活	无
Verduras 等 <sup>[34]</sup>	2019	西班牙	女	足月儿	30 h	-	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>b</sup>	S	ABPC + CTX(10)	B	存活	无
Saegeman 等 <sup>[35]</sup>	2016	法国	男	30	7 d	-	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>b</sup>	S	-	B + M	存活	-
			男	32	34 d	-	SGSP	血 <sup>a</sup>	S	-	B	死亡	-
			男	30	64 d	-	SGSP	粪便 <sup>a</sup>	-	未用药	未致病	存活	无
Parain 等 <sup>[36]</sup>	2016	法国	-	足月儿	30 d	-	SG	CSF <sup>a</sup>	-	CTX(17)	M	存活	有 5~9
Floret 等 <sup>[11]</sup>	2010	法国	女 3 例, 男 2 例	早产儿 3 例, 足月儿 2 例	18(13, 56) d	VD 3 例, CS 2 例	SGSP	血 <sup>a</sup> 5 例	-	CTX 5 例(14)	B 5 例	存活	无
Tarakçı 等 <sup>[37]</sup>	2014	土耳其	男	30	37 d	CS	SGSP	血 <sup>a</sup> 、尿 <sup>b</sup>	S	MPM(14)	B	存活	无
Khan 等 <sup>[38]</sup>	2009	澳大利亚	-	-	3 d	-	SGSP	血 <sup>a</sup> 、CSF <sup>a</sup>	0.75(R)	PCG + GM(14)	B + M	存活	-

注：- 代表未提及。分离标本中，a 为培养阳性，b 为培养阴性。分娩方式中，CS(cesarean section)代表剖宫产，VD(vaginal delivery)代表阴道分娩。对青霉素/氨苄西林敏感性中，S 为敏感，I 为中介，R 为耐药。目标治疗药物中，AMPC 为氨苄西林，PCG 为青霉素 G，AMC 为阿莫西林/克拉维酸，CD 为克林霉素，MOX 为拉氧头孢，AM/SU 为阿莫西林/舒巴坦，CTX 为头孢噻肟，CTRX 为头孢曲松，CPM 为头孢吡肟，GM 为庆大霉素，VAN 为万古霉素，MPM 为美罗培南，PAPM/BP 为帕尼培南/倍他米隆，AM 为阿米卡星。感染诊断中，B(bacteremia)代表菌血症，M(meningitis)代表脑膜炎，UTI(urinary tract infection)代表尿路感染，IE(infective endocarditis)代表感染性心内膜炎，PLA(pyogenic liver abscess)代表肝脓肿。并发症中，1 为听力损伤，2 为脑室出血，3 为脑室炎，4 为癫痫，5 为脑积水，6 为脑室扩张，7 为神经运动迟缓，8 为自主运动不良，9 为肌张力增高，10 为视觉诱发电位降低，11 为硬膜下积液，12 为肾小球肾炎。

### 3 讨论

SG 属于牛链球菌群。根据其能否发酵甘露醇，牛链球菌群曾被分为生物 I 型(甘露醇发酵阳性)和生物 II 型(甘露醇发酵阴性)，生物 II 型又分为生物 II/1 型和生物 II/2 型。目前，根据细菌生化特性、DNA-DNA 相关性及 16S RNA 序列，SG 被分为 SGSG、SGSP 和 SGSM，其中 SGSG 为生物 I 型，SGSP 为生物 II/2 型，而生物 II/1 型被命名为婴儿链球菌<sup>[1]</sup>。

SG 感染临床发病率低，仅有少数个案报告，整体感染特点尚不明确。本文对儿童 SG 感染疾病进行了系统综述，结果显示，全球范围美洲、亚洲和欧洲报告例数相对较多，发病人群主要为 3.5 岁以下婴幼儿，其中新生儿人群较常见；感染疾病主要以菌血症和细菌性脑膜炎最为常见，其他部位感染较少见；感染临床表现和实验室检查结果在儿童 SG 感染疾病中均缺乏特异性；SG 菌株对青霉素 G 或氨苄西林敏感性较高，菌血症和细菌性脑膜炎目标抗感染方案多采用青霉素 G、氨苄西林或头孢噻肟单药治疗，少数患者采用 2 种抗菌药物联合；临床转归

中，大多数患儿存活，有 4 例死亡报告，有 7 例脑膜炎和 1 例心内膜炎患儿发生了感染并发症。

新生儿感染常见致病菌为 B 组链球菌(GBS)、大肠埃希菌和葡萄球菌属。尽管 SG 不是常见致病菌，但与 GBS 在儿童群体中的感染特点相似：发病人群上，二者均以新生儿为主；感染部位上，GBS 可引起败血症、脑膜炎和肺炎，而 SG 常引起败血症和脑膜炎；发病时间上，GBS 感染中早发感染约占 75%<sup>[39]</sup>，本研究中 SG 早发感染约占 60%；临床表现上，二者均常见发热、易激惹、嗜睡、呼吸困难、喂养差等；抗感染治疗上，我国新生儿败血症指南<sup>[40]</sup>经验性抗感染治疗推荐氨苄西林(或青霉素 G)联合第三代头孢菌素，确认 GBS 感染后，可仅用青霉素类，合并脑膜炎者，可考虑联合第三代头孢菌素，而 SGSP 败血症或脑膜炎经验治疗多选择氨苄西林(或青霉素 G)联合头孢噻肟，目标治疗方案大多为氨苄西林(或青霉素 G)、头孢噻肟单药治疗，或这两类药物联合治疗，治疗方案与 GBS 基本一致。

虽然 SG 引起的新生儿感染相对少见，但在临床血培养中分离到 SG 菌株时，应予以重视，本研究 4 例死亡患儿中有 3 例与 SG 败血症引发的脓毒性休克或心动过缓有关，遗憾的是均未对这 3 例患

儿检出致病菌株的毒力进行研究。我国学者 Li 等<sup>[41]</sup>分离到 1 株 SGSP 高毒力菌株(命名为 AL101002), 可导致小鸭脑膜炎、败血症和死亡。Jans 等<sup>[42]</sup>发现 SG 常与有潜在致病力的细菌, 如无乳链球菌、肠球菌等共存, 而 SG 可通过基因传递从其他链球菌中获得毒力因子或耐药基因, 但目前关于人类 SGSP 感染菌株的毒力仍在研究中。

目前 SG 引起儿童心内膜炎仅有 4 例(均为天然瓣膜感染), 发病率相比成人较低, 其中 3 例合并有先天性心脏病, 另 1 例无基础疾病, 经超声心动图发现三尖瓣有赘生物。桑德福抗微生物治疗指南<sup>[43]</sup>对天然瓣膜 SG 感染的心内膜炎治疗推荐根据菌株最低抑菌浓度(MIC)值选择不同的治疗方案及疗程。此 4 例心内膜炎患儿抗感染治疗均为 2 种药物联合应用, 分别为庆大霉素联合青霉素 G、庆大霉素联合头孢曲松、庆大霉素联合头孢吡肟和头孢曲松联合万古霉素。4 例均未报告 SGSP 菌株的 MIC 值, 其中 1 例提到考虑到较低的 MIC 值, 采用了青霉素 G 联合庆大霉素 2 周的治疗方案, 另 3 例报道未提及是否根据 MIC 值来确定治疗方案和疗程。综上所述, 对 SG 感染所致儿童心内膜炎的治疗, 临床医生应根据 MIC 值确定给药方案和疗程, 以确保抗感染治疗有效。

目前也有少数 SG 在儿童中定植的情况。Lu 等<sup>[44]</sup>报道了围生期产妇中 SG 引起的宫内感染和产后菌血症, 分娩的新生儿耳拭子和咽拭子 SG 培养阳性但未被感染。在本系统评价中, SG 未致感染患儿 1 例, 另有 3 例患儿未使用抗菌药物, 其中 1 例考虑为短暂 SG 菌血症, 尽管未使用抗菌药物, 但临床情况很快好转, 1 例血培养阳性但考虑可能被污染, 1 例粪便培养阳性但无感染表现。因此, SG 是否引起儿童感染还需要考虑细菌定植到感染的时间、定植菌量、菌株毒力、宿主免疫力及与其他定植菌群的相互作用等。

本文存在一定局限性。被纳入系统评价的 35 篇文献中, 2 篇为系列报告, 33 篇为病例报告, 证据等级较低, 病例数量少, 部分文献数据报告不全, 仅纳入中、英文文献, 因此仅能定性描述儿童 SG 感染的临床特点。未来随着儿童 SG 感染疾病报告的增多, 可进一步更新系统评价, 较全面地描述儿童 SG 感染的临床特点, 为临床诊断和治疗提供建设性证据。

综上所述, SG 感染疾病在全球各地区均有病例报道, 以美洲、亚洲和欧洲为主, 主要见于低龄儿

童, 尤其是新生儿人群; 感染疾病中以血流感染和细菌性脑膜炎最为常见; 虽然 SG 的抗感染治疗方案尚不完全一致, 但现有证据表明 SG 对青霉素类药物敏感性高, 可将青霉素 G 或氨苄西林作为优先考虑药物。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

## [参 考 文 献]

- [1] Schlegel L, Grimont F, Ageron E, et al. Reappraisal of the taxonomy of the *Streptococcus bovis*/*Streptococcus equinus* complex and related species: description of *Streptococcus gallolyticus* subsp. *gallolyticus* subsp. nov., *S. gallolyticus* subsp. *macedonicus* subsp. nov. and *S. gallolyticus* subsp. *pasteurianus* subsp. nov.[J]. Int J Syst Evol Microbiol, 2003, 53(Pt 3): 631-645.
- [2] 朱聪智, 黄洁, 贾小强. 解链食子酸链球菌感染研究进展[J]. 中国临床研究, 2016, 29(5): 713-715.  
Zhu CZ, Huang J, Jia XQ. Research progress on *Streptococcus gallolyticus* infection[J]. Chinese Journal of Clinical Research, 2016, 29(5): 713-715.
- [3] Chang TH, Hsueh PR, Huang YT, et al. Prolonged *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus* gut colonization in healthcare workers and potential transmission role in neonatal sepsis[J]. J Microbiol Immunol Infect, 2023, 56(3): 605-611.
- [4] Li JH, Yan CB, Wei D, et al. *Streptococcus gallolyticus* Subspecies *pasteurianus* meningitis in an infant with hypothyroidism and diarrhea[J]. Infect Drug Resist, 2023, 16: 6217-6223.
- [5] Chen WC, Lee PI, Lin HC, et al. Clustering of *Streptococcus gallolyticus* subspecies *pasteurianus* bacteremia and meningitis in neonates[J]. J Microbiol Immunol Infect, 2021, 54(6): 1078-1085.
- [6] Sim JY, Wang LW, Chow JC, et al. *Streptococcus gallolyticus* - a potentially neglected pathogen causing neonatal sepsis not covered by routine Group B *Streptococcus* screening[J]. J Microbiol Immunol Infect, 2021, 54(6): 1190-1192.
- [7] 叶剑波, 罗蓓, 张军, 等. 解链食子酸链球菌巴氏亚种引起新生儿早发型血流感染 1 例报道[J]. 检验医学, 2018, 33(3): 271-272.  
Ye JB, Luo B, Zhang J, et al. A case report of *Streptococcus gallolyticus* subspecies *pasteurianus* early-onset bacteremia in newborn[J]. Laboratory Medicine, 2018, 33(3): 271-272.
- [8] 张茜茜, 窦珍珍, 郭欣, 等. 婴儿解链食子酸链球菌脑膜炎合并败血症一例[J]. 中华传染病杂志, 2018, 36(11): 688-690.  
Zhang QQ, Dou ZZ, Guo X, et al. A case of *Streptococcus gallolyticus* bacteremia and meningitis in infant[J]. Chinese

Journal of Infectious Diseases, 2018, 36(11): 688–690.

- [9] 周英凤, 顾莺, 胡雁, 等. JBI 循证卫生保健中心关于不同类型研究的质量评价工具——病例报告及病例系列的质量评价[J]. 护士进修杂志, 2018, 33(4): 310–312.
- Zhou YF, Gu Y, Hu Y, et al. JBI evidence-based health care center about different types of research quality evaluation tool: case report and case series quality evaluation[J]. Journal of Nurses Training, 2018, 33(4): 310–312.
- [10] Orbea M, Desai N, Foster C. Invasive *Streptococcus gallolyticus* infections in infants at Texas children's hospital: a 9-year retrospective review[J]. Pediatr Infect Dis J, 2022, 41(11): e494–e497.
- [11] Floret N, Bailly P, Thouverez M, et al. A cluster of bloodstream infections caused by *Streptococcus gallolyticus* subspecies *pasteurianus* that involved 5 preterm neonates in a university hospital during a 2-month period[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2010, 31(2): 194–196.
- [12] Geetha O, Cherie C, Natalie TWH, et al. *Streptococcus gallolyticus* subspecies *pasteurianus* causing early onset neonatal sepsis complicated by solitary liver abscess in a preterm infant[J]. Access Microbiol, 2021, 3(3): 000200.
- [13] Takahashi K, Kajihio Y, Kinumaki A, et al. Infective endocarditis-associated glomerulonephritis due to *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus*[J]. Pediatr Int, 2023, 65(1): e15584.
- [14] Nagao H, Yamaguchi H, Ito Y, et al. Infective endocarditis due to *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus* with pulmonary vein obstruction[J]. Indian J Pediatr, 2019, 86(2): 192.
- [15] Yamamura Y, Mihara Y, Nakatani K, et al. Unexpected ventriculitis complication of neonatal meningitis caused by *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus*; a case report[J]. Jpn J Infect Dis, 2018, 71(1): 68–71.
- [16] Matsubara K, Takegawa H, Sakizono K, et al. Transient bacteremia due to *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus* in a 3-year-old infant[J]. Jpn J Infect Dis, 2015, 68(3): 251–253.
- [17] Takahashi Y, Ishiwada N, Tanaka J, et al. *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus* meningitis in an infant[J]. Pediatr Int, 2014, 56(2): 282–285.
- [18] Nagamatsu M, Takagi T, Ohyanagi T, et al. Neonatal meningitis caused by *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus* [J]. J Infect Chemother, 2012, 18(2): 265–268.
- [19] Onoyama S, Ogata R, Wada A, et al. Neonatal bacterial meningitis caused by *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus*[J]. J Med Microbiol, 2009, 58(Pt 9): 1252–1254.
- [20] Park JW, Eun SH, Kim EC, et al. Neonatal invasive *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus* infection with delayed central nervous system complications[J]. Korean J Pediatr, 2015, 58(1): 33–36.
- [21] Punpanich W, Munsrichoom A, Dejsirilert S. *Streptococcus gallolyticus* subspecies *pasteurianus* meningitis in an infant; a

case report and literature review[J]. J Med Assoc Thai, 2012, 95(12): 1606–1612.

- [22] Thatrimontrichai A, Chanvitan P, Janjindamai W, et al. Early onset neonatal bacterial meningitis caused by *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus*[J]. Southeast Asian J Trop Med Public Health, 2012, 43(1): 145–151.
- [23] Al-Shehri H. Late-onset meningitis in a preterm infant caused by *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus* in Saudi Arabia: a case report and literature review[J]. Int Med Case Rep J, 2023, 16: 797–806.
- [24] Srour N, Dasnadi S, Korulla A, et al. Early-onset neonatal ventriculomeningitis due to *Streptococcus gallolyticus*: a case report[J]. Pediatr Neonatol, 2022, 63(4): 430–431.
- [25] Williams C, Sakaria RP, Pourcyrous M. Early-onset fulminant sepsis in a preterm neonate due to *Streptococcus gallolyticus*: a case report and literature review[J]. AJP Rep, 2022, 12(1): e117–e122.
- [26] Schwartz MC, Dantuluri K, Maxey T, et al. Ductal stent endocarditis resulting in a large aortic pseudoaneurysm[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2021, 97(6): E826–E829.
- [27] Nguyen MT, Idriss S, Guzman E, et al. Neonatal meningitis, endocarditis, and pneumonitis due to *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus*; a case report [J]. BMC Pediatr, 2019, 19(1): 265.
- [28] Kennedy GJ, Kavanagh KL, Kashimawo LA, et al. An unlikely cause of neonatal sepsis[J]. Clin Pediatr (Phila), 2015, 54(10): 1017–1020.
- [29] Hede SV, Olarte L, Chandramohan L, et al. *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus* infection in twin infants[J]. J Clin Microbiol, 2015, 53(4): 1419–1422.
- [30] Klatte JM, Clarridge JE 3rd, Bratcher D, et al. A longitudinal case series description of meningitis due to *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus* in infants[J]. J Clin Microbiol, 2012, 50(1): 57–60.
- [31] Gavin PJ, Thomson RB Jr, Horng SJ, et al. Neonatal sepsis caused by *Streptococcus bovis* variant (biotype II/2): report of a case and review[J]. J Clin Microbiol, 2003, 41(7): 3433–3435.
- [32] Iliodromiti Z, Tsaousi M, Kitsou K, et al. Neonatal sepsis caused by *Streptococcus gallolyticus* complicated with pulmonary hypertension: a case-report and a systematic literature review[J]. Diagnostics (Basel), 2022, 12(12): 3116.
- [33] Rizzo V, Di Caprio G, Carannante N, et al. Bacteremia, without endocarditis, due to *Streptococcus gallolyticus* subspecies *pasteurianus* in an infant with tetralogy of fallot[J]. J Pediatr Infect Dis, 2019, 14(4): 201–203.
- [34] Verduras YF, Cabrera JR, Herruz PG, et al. Neonatal sepsis due to *Streptococcus gallolyticus* SB *pasteurianus* secondary to maternal chorioamnionitis[J]. Clin Chim Acta, 2019, 493: S546–S547.
- [35] Saegeman V, Cossey V, Loens K, et al. *Streptococcus gallolyticus* subsp. *pasteurianus* infection in a neonatal intensive

- care unit[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2016, 35(11): 1272 - 1275.
- [36] Parain D, De la Villeon G, Pinto Cardoso G, et al. Neonatal meningoencephalitis caused by *Streptococcus gallolyticus*[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2016, 35(5): 597.
- [37] Tarakçı N, Dağı HT, Uğur AR, et al. Late-onset *Streptococcus pasteurianus* sepsis in a preterm baby in a neonatal intensive care unit[J]. *Turk Pediatri Ars*, 2014, 49(2): 157 - 159.
- [38] Khan A. Relative penicillin resistance in *Streptococcus bovis*. A case of neonatal meningitis[J]. *J Paediatr Child Health*, 2009, 45(7/8): 474 - 475.
- [39] 邵肖梅, 叶鸿瑁, 丘小汕. 实用新生儿学[M]. 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 517.  
Shao XM, Ye HM, Qiu XS. Practice of neonatology[M]. 5th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2019: 517.
- [40] 中华医学会儿科学分会新生儿学组, 中国医师协会新生儿科医师分会感染专业委员会. 新生儿败血症诊断及治疗专家共识(2019 年版)[J]. *中华儿科杂志*, 2019, 57(4): 252 - 257.  
The Subspecialty Group of Neonatology, the Society of Pediatric, Chinese Medical Association, Professional Committee of Infectious Diseases, Neonatology Society, Chinese Medical Doctor Association. Expert consensus on the diagnosis and management of neonatal sepsis (Version 2019)[J]. *Chinese Journal of Pediatrics*, 2019, 57(4): 252 - 257.
- [41] Li MX, Gu CQ, Zhang WP, et al. Isolation and characterization of *Streptococcus gallolyticus subsp. pasteurianus* causing meningitis in ducklings[J]. *Vet Microbiol*, 2013, 162(2/4): 930 - 936.
- [42] Jans C, Meile L, Lacroix C, et al. Genomics, evolution, and molecular epidemiology of the *Streptococcus bovis*/*Streptococcus equinus* complex (SBSEC)[J]. *Infect Genet Evol*. 2015, 33:419 - 436.
- [43] Gibert DN, Chambers HF, Saag MS, 等. 桑福德抗微生物治疗指南(新译第 50 版)[M]. 范洪伟, 译. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2020: 30.  
Gibert DN, Chambers HF, Saag MS, et al. The Sanford guide to antimicrobial therapy (50th edition)[M]. Translated by Fan HW. Beijing: Peking Union Medical College Press, 2020: 30.
- [44] Lu BH, Sui WJ, Lu XX. Intrauterine infection and post-partum bacteraemia due to *Streptococcus gallolyticus subsp. pasteurianus*[J]. *J Med Microbiol*, 2013, 62(Pt 10): 1617 - 1619.

(本文编辑: 翟若南)

**本文引用格式:**王瑞丽, 陶兴茹, 邢亚兵. 基于病例报告的儿童解链食子酸链球菌感染系统评价[J]. *中国感染控制杂志*, 2025, 24(2): 193 - 200. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20256166.

**Cite this article as:** WANG Ruili, TAO Xingru, XING Yabing. *Streptococcus gallolyticus* infection in children; a systematic review based on case reports[J]. *Chin J Infect Control*, 2025, 24(2): 193 - 200. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20256166.