

理性黄疸。

COHb 检测具有操作简单、采血量少、报告快速、可床旁操作等优点,亦可作为新生儿 Gilbert 综合症的鉴别诊断参考指标。对于那些原因不明、COHb 水平不高的新生儿高胆红素血症患儿,要考虑 Gilbert 综合征的可能,尽快完善基因检测。

### 参考文献

[1] 黎日保,古霞,吴国豪,等.不明原因新生儿高胆红素血症 331 例遗传因素分析[J].中华新生儿科杂志,2022,37(6):520-524.

[2] BAILEY D G, FUCHS H, HENTSCHEL R. Carboxyhemoglobin-the forgotten parameter of neonatal hyperbilirubinemia[J]. J Perinat Med, 2017, 45(5):613-617.

[3] KING D, ARMSTRONG M J. Overview of Gilbert's syndrome[J]. Drug Ther Bull, 2019, 57(2):27-31.

[4] WAGNER K H, SHIELS R G, LANG C A, et al. Diagnostic criteria and contributors to Gilbert's syndrome[J]. Crit Rev Clin Lab Sci, 2018, 55(2):129-139.

[5] BOSMA P J, SEPPEN J, GOLDHOORN B, et al. Bilirubin UDP-glucuronosyltransferase 1 is the only relevant bilirubin glucuronidating isoform in man[J]. J Biol Chem,

1994, 269(27):17960-17964.

[6] MARUO Y, NAKAHARA S, YANAGI T, et al. Genotype of UGT1A1 and phenotype correlation between Crigler-Najjar syndrome type II and Gilbert syndrome[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2016, 31(2):403-408.

[7] 冯家立,章莉莎. 259 例 Gilbert 综合征 UGT1 A1 基因检测分析[J]. 中西医结合肝病杂志, 2022, 32(12):1127-1129.

[8] 石航博,龙隽,邓俊彪,等. UGT1A1 基因多态性分析与新生儿高胆红素血症的关系[J]. 中国新生儿科杂志, 2013, 28(1):21-24.

[9] KAPLAN M. Genetic interactions in the pathogenesis of neonatal hyperbilirubinemia: Gilbert's syndrome and glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency[J]. J Perinatol, 2001, 21 (Suppl 1):S30-S34.

[10] 宋琳,童笑梅. 呼气末一氧化碳对新生儿溶血性疾病的诊断价值[J]. 国际儿科学杂志, 2018, 45(6):438-441.

[11] CHAN P C, ROZMANC M, CHEUNG C M. A preliminary evaluation of a point-of-care (POC)/critical care analyzer for use in the cardiovascular operating room- the GEM premier 4000[J]. Point Care, 2008, 7(3):219-222.

(收稿日期:2023-06-18 修回日期:2023-10-26)

• 临床探讨 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.24.030

## 气息调整结合引导训练在脊柱侧弯康复治疗中的应用\*

熊黎明

江西省南昌市洪都中医院康复医学科,江西南昌 330000

**摘要:**目的 探讨气息调整结合引导训练在脊柱侧弯康复治疗中的应用价值。方法 选取 2021 年 3 月至 2022 年 3 月于该院就诊的 90 例脊柱侧弯患者为研究对象,按照随机数字表法将 90 例患者分为观察组与对照组,每组 45 例。对照组进行常规康复治疗,观察组增用气息调整与引导训练,对比两组脊柱侧弯 Cobb 角、脊柱侧弯协会 22 项问卷量表(SRS-22)评分、功能障碍指数问卷表(ODI)评分、肺活量(VC)、用力肺活量(FVC)、最大通气量(MVV)。结果 (1)治疗前,两组 Cobb 角比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,观察组 Cobb 角小于对照组( $P < 0.05$ )。 (2)治疗前,两组 SRS-22 评分、ODI 评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,观察组 SRS-22 评分高于对照组,ODI 评分低于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。 (3)治疗前,两组 VC、FVC、MVV 比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,观察组 VC、FVC 高于对照组( $P < 0.05$ ),两组 MVV 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论 气息调整结合引导训练可改善脊柱侧弯患者的康复效果,降低 Cobb 角与功能障碍,提升肺活量。

**关键词:**脊柱侧弯; 气息调整; 引导训练; 康复效果

中图分类号:R681.5

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2023)24-3713-04

脊柱侧弯是一种脊柱的三维畸形,包括冠状位、矢状位和轴位序列异常,多发于青少年<sup>[1]</sup>。脊柱侧弯早期发病较为隐匿,临床表现以脊柱单一节段或多节段偏离中线为主,可出现胸廓弹性降低、胸腔空间缩小等变化,并严重影响呼吸功能。既往常根据弯曲角度(Cobb 角)与患者的症状表现拟定治疗方案,如

Cobb 角  $> 40^\circ$  者,考虑到过度弯曲对心肺功能造成的严重损害,应优先选择矫正手术治疗;Cobb 角  $\leq 40^\circ$  者,可先进行保守治疗,通过牵引、电疗、手法复位等方式改善弯曲程度<sup>[2-3]</sup>。对青少年患者,李启发<sup>[4]</sup>指出,矫形器的矫正效果良好,可缩小 Cobb 角。但矫形器与常规功能锻炼的应用实践也面临若干问题,如矫正时

\* 基金项目:江西省中医药管理局科技计划项目(2021B434)。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1167.R.20231120.1549.010\(2023-11-21\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1167.R.20231120.1549.010(2023-11-21))

间长,效果差异大,以及脊柱侧弯的凹侧灵活性下降等<sup>[5]</sup>。中医气息训练法是提升肺活量、改善胸廓弹性的重要方法,在解决脊柱侧弯的凹侧灵活性降低、呼吸功能障碍等方面有重要意义,结合引导训练,可有效刺激凹侧肌肉,促进呼吸肌的功能提升,继而纠正脊柱侧弯。本研究旨在探讨气息调整结合引导训练对脊柱侧弯患者康复治疗效果的影响,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2021 年 3 月至 2022 年 3 月于本院就诊的 90 例脊柱侧弯患者为研究对象,按照随机数字表法分为观察组与对照组,每组 45 例。对照组中男 24 例,女 21 例;年龄 12~17 岁,平均(14.84±1.51)岁;类型:单胸弯型 22 例,单腰弯型 15 例,双胸弯型 8 例。观察组中男 22 例,女 23 例;年龄 13~18 岁,平均(15.07±1.47)岁;类型:单胸弯型 21 例,单腰弯型 14 例,双胸弯型 10 例。两组患者性别、年龄、侧弯类型等临床资料比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。本研究经本院医学伦理委员会审核批准。所有患者对本研究均知情同意,自愿参与。纳入标准:偶然发现后就诊,经 X 线检测,Cobb 角为 $10^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ;年龄 12~18 岁;可配合完成康复治疗与后续随访。排除标准:器质性脊柱疾病;合并其他严重躯体疾病;存在沟通障碍;临床病历资料不全。剔除中途脱落的病例。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 对照组

采用常规康复治疗。对患者的身驱特点、脊柱侧弯程度、骨盆平直稳定性等进行评估,据此选择矫形器类型,必要时采取切削、添补等方式,保证矫形器与患者身体的贴合程度,然后用尼龙扣妥善固定曲线开口;确保内衣平整,正确穿戴矫形器,检查压垫下方的衣物是否存在皱褶,妥善处理拉紧搭扣;观察患者的呼吸状态,以可正常呼吸、行动时不会出现明显不适等为衡量标准,判断矫形器的穿戴情况;期间配合应用常规功能训练,先通过简单动作变换测试脊椎压力情况,然后指导患者完成矫形操、背肌肌力训练、常规呼吸训练等任务,训练时取下矫形器,结束后及时正确穿戴,要求穿戴时间 $>18$  h/d。练习时间:5 次/周,每次 60~80 min。

#### 1.2.2 观察组

常规康复疗法与对照组相同,在此基础上增加气息调整与引导训练。气息调整:(1)指导腹式呼吸,学会运用腹部力量完成呼吸,通过感受横膈肌的上下移动,进行深度呼吸,以将停滞于腹底部的二氧化碳吐出;(2)指导学习导引术,包括预备式、布气摩面、夹鼻、拉耳、梳顶、浴丹田等,重点讲解各式的动作要领,嘱患者日常通过导引术调整呼吸、意念;(3)应用上吸下呼法,指导患者端坐或盘坐,眼帘微垂,舌尖轻抵上齿牙龈,双手虎口相交并叠放于下丹田处,均匀、缓慢、自然呼吸,避免意念过重,可感热流注入下丹田时开始控制气息,呼气轻止于下丹

田,3 次/天,每次 15~25 min;(4)应用呼吸封丹法,姿势同上,先引导患者想象下丹田处有鸭蛋大小的金黄色气丹,气丹的大小可随自然呼吸变化,吸气时可胀大至足球大小,呼气时逐步恢复至鸭蛋大小,2~3 次/天,每次 30~45 min,直至可感丹田胀热。引导训练:(1)以恢复脊柱柔韧性为重点,引导患者进行拉伸训练,包括躯体侧弯、骨盆摇摆等,拉伸训练结束后给予热敷;(2)引导患者进行核心功能训练,患者取三点位支撑,尽量保持臀部、腹部收紧,胸椎带动一侧手臂进行同侧旋转运动,同时头部向该侧旋转,后更换对侧手臂,重复操作;(3)引导患者进行稳定性练习,选择适宜大小的健身球,指导患者将股四头肌置于健身球上,眼睛直视地面,双侧手臂伸直,胸椎上部稳定在球上,后双手采取游泳样划手动作,练习过程配置必要的防护用具,以保证安全;(4)引导患者进行脊柱较弱一侧的肌肉力量训练,包括单臂外振动作、单臂拉引橡皮筋、悬垂体侧摆等,训练期间做好动作姿势的引导,以充分发挥矫正效果。

### 1.3 观察指标

#### 1.3.1 Cobb 角

利用 X 线正位片测量 Cobb 角,比较治疗前、治疗 6 个月后的测定结果。

#### 1.3.2 康复情况

采用脊柱侧弯协会 22 项问卷量表(SRS-22)<sup>[6]</sup>进行问卷调查,量表共包含 5 个维度、22 个条目,采用 1~5 分的 Likert 5 级评分法,各维度得分之和即为 SRS-22 评分,得分越高,则康复情况越好。采用功能障碍指数问卷表(ODI)进行问卷调查,问卷共 10 个条目,采用 0~5 分的 Likert 6 级评分法,得分越高,则功能障碍越严重。分别于治疗前、治疗 6 个月后完成评估。

#### 1.3.3 肺功能

采用耶格 Vmax Encore 肺功能测试系统测定肺功能,比较治疗前、治疗 6 个月后肺活量(VC)、用力肺活量(FVC)、最大通气量(MVV)。

#### 1.4 统计学处理

采用 SPSS 25.0 统计软件进行数据处理。呈正态分布的计量资料以  $\bar{x}\pm s$  表示,两组间比较采用独立样本  $t$  检验,组内治疗前后比较采用配对  $t$  检验;计数资料以例数、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 两组治疗前后 Cobb 角比较

治疗前,两组 Cobb 角比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后,两组 Cobb 角均小于治疗前( $P<0.05$ )。观察组治疗后 Cobb 角小于对照组( $P<0.05$ )。见表 1。

表 1 两组治疗前后 Cobb 角比较( $\bar{x}\pm s,^{\circ}$ )

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后
观察组	45	28.87±3.71	20.40±4.07*
对照组	45	29.82±3.67	25.11±3.76*
<i>t</i>		1.228	-5.703
<i>P</i>		0.223	<0.001

注:与同组治疗前相比,\* $P<0.05$ 。

**2.2 两组治疗前后康复情况比较** 治疗前, 两组 SRS-22 评分、ODI 评分比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 治疗后, 两组 SRS-22 评分高于治疗前, ODI 评分低于治疗前, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。治疗后观察组 SRS-22 评分高于对照组, ODI 评分低于对照组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

**2.3 两组治疗前后肺功能指标比较** 治疗前, 两组 VC、FVC、MVV 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 治疗后, 两组 VC、FVC、MVV 均高于治疗前, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。治疗后观察组 VC、FVC 高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 两组 MVV 比较,

差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 3。

表 2 两组治疗前后 SRS-22 评分、ODI 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	n	SRS-22		ODI	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	45	15.78±1.41	21.84±1.61*	36.49±3.53	19.18±3.82*
对照组	45	16.16±1.62	19.13±1.90*	36.76±3.56	26.67±4.20*
t		-1.178	7.300	-0.357	-8.841
P		0.242	<0.001	0.722	<0.001

注: 与同组治疗前相比, \*  $P < 0.05$ 。

表 3 两组治疗前后肺功能指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ , L)

组别	n	VC		FVC		MVV	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	45	1.91±0.40	2.52±0.41*	1.76±0.39	2.39±0.43*	51.22±10.77	66.47±10.85*
对照组	45	1.94±0.37	2.13±0.40*	1.78±0.37	1.98±0.38*	53.67±10.45	65.09±10.59*
t		-0.301	4.540	-0.304	4.828	-1.093	0.610
P		0.764	<0.001	0.761	<0.001	0.278	0.544

注: 与同组治疗前相比, \*  $P < 0.05$ 。

### 3 讨论

脊柱侧弯可影响患者肺部功能。既往康复治疗以物理治疗方式为主, 通过复位、功能锻炼等多种方式, 逐步改善 Cobb 角, 恢复脊柱的生理结构与功能<sup>[7]</sup>。针对青少年患者, 应尽早实施康复治疗, 以降低侧弯角度。考虑到常规功能训练的局限性, 以及训练过程伴随的生理痛苦, 国内学者积极围绕矫形器的设计与临床应用展开研究, 如赵德竹等<sup>[8]</sup>以模糊逻辑为基础设计专家系统, 专用于矫形器的开发。此类研究成果的转化有助于矫形器在青少年脊柱侧弯中的推广应用, 但实践过程仍需面临“凹侧灵活性下降”等问题。

中医认为, 脊柱侧弯的发病与脾肾失调、经络受阻等有关, 而气息调整有护肾养生的效果, 可排出肺内浊气, 补益肾中精气。《类经·摄生类》指出:“善养生者导息, 此言养气当从呼吸也”。对青少年患者采取调息疗法, 同时辅以导引术, 能够疏通经络, 促使气血流通, 继而影响脊柱侧弯的矫正效果。本研究显示, 与对照组相比, 观察组 SRS-22 评分更高, ODI 评分更低, 观察组康复效果更佳的重要原因可能是调息对气血运行与肾中精气的影响。此外, 气息调整能够影响患者的呼吸功能, 经肺功能测定, 治疗后观察组 VC、FVC 高于对照组, 提示调息疗法可降低脊柱侧弯相关呼吸功能损害。

引导训练是以特定康复治疗目标为核心, 合理安排训练任务的干预策略。仇铁英等<sup>[9]</sup>指出, 阻抗运动对手术患者的疼痛体验与生命质量有积极影响; 其他研究发现, 姿态训练可改善 Cobb 角与脊柱柔韧

度<sup>[10-12]</sup>。由此考虑, 引导训练有助于改善脊柱侧弯的康复效果, 将其与气息调整方案结合, 应用于青少年脊柱侧弯康复治疗具有可行性。本研究显示, 治疗后观察组 Cobb 角小于对照组, 即在应用矫形器与常规功能训练时, 以改善脊柱柔韧度、核心稳定性等为出发点, 引导患者完成相关训练任务, 可改善脊柱侧弯程度<sup>[13-15]</sup>。多项研究表明, 中度脊柱侧弯患者应用核心稳定训练联合其他功能锻炼, 可取得与支具矫正治疗相当的疗效<sup>[16-18]</sup>。因此, 引导训练中增加核心稳定性等方面的训练任务, 明确引导主题, 具有重要价值。而目前关于调息、引导训练联合应用的报道偏少, 后续有必要从改进训练方法、探明调息疗法的临床应用价值等方面入手, 丰富理论依据, 为两种方法的推广提供理论支持。

综上所述, 在脊柱侧弯康复治疗中, 气息调整与引导训练有良好效果, 可改善脊柱侧弯患者的康复效果, 降低 Cobb 角与功能障碍, 提升肺活量。

### 参考文献

- [1] 宋建申, 侯百灵, 马正良. 青少年脊柱侧弯后路矫形术中液体管理研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2021, 42(1): 58-63.
- [2] 熊玉鑫. 反悬吊牵引联合渐进性抗阻训练对青少年特发性脊柱侧弯 Cobb 角恢复的影响[J]. 中国实用医刊, 2022, 49(3): 68-71.
- [3] 杨红杰, 乔文菲, 董胜利. 功能性康复训练结合矫形器对青少年特发性脊柱侧弯患者 Cobb 角、腰部活动范围的影响[J]. 内蒙古医学杂志, 2021, 53(10): 1163-1166.
- [4] 李启发. 青少年特发性脊柱侧弯治疗应用矫形器的效果

- 研究[J]. 重庆医学, 2021, 50(增刊 2): 270-272.
- [5] 王传生. 姿态训练联合脊柱侧弯矫形器对青少年特发性脊柱侧弯患者康复效果的影响[J]. 反射疗法与康复医学, 2022, 3(6): 83-85.
- [6] 刘铁龙, 韩雨, 赵永飞, 等. 简体中文版 SRS-22 量表在中国青少年脊柱侧凸患者手术前后生活质量评估中的初步应用[J]. 解放军医学杂志, 2010, 35(5): 588-591.
- [7] 黄金凤, 甘伟, 陈建梅. 脊柱定点旋转复位法结合运动疗法对青少年特发性脊柱侧弯患者的疗效观察[J]. 国际医药卫生导报, 2021, 27(24): 3809-3812.
- [8] 赵德竹, 关天民, 吴斌, 等. 基于模糊逻辑青少年特发性脊柱侧弯矫形器设计专家系统的设计与实现[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(33): 5255-5261.
- [9] 仇铁英, 王卫星, 谭晓菊. 有氧联合阻抗运动对脊柱侧弯术后患者康复的效果评价[J]. 中国实用护理杂志, 2019, 35(4): 246-249.
- [10] 杜建业, 江标, 赵资坚. 支具矫正联合姿态训练治疗青少年特发性脊柱侧弯[J]. 临床骨科杂志, 2018, 21(6): 647-650.
- [11] 吴超, 张利强, 郭志伟, 等. 支具矫正结合姿态训练治疗中度青少年特发性脊柱侧弯的临床体会[J]. 山西医科大学学报, 2017, 48(2): 181-183.
- [12] 鲁德志, 王金武, 许金霞, 等. 特发性脊柱侧弯患者躯干倾斜角与脊柱 Cobb 角、冠状面平衡的相关性研究[J]. 中国康复, 2021, 36(1): 3-7.
- [13] AGCI G, YAKUT Y. Core stabilization exercises versus scoliosis-specific exercises in moderate idiopathic scoliosis treatment[J]. Prosthet Orthot Int, 2019, 43(3): 301-308.
- [14] 邓丽丹, 冯晓艳, 丁燕红. 核心肌力训练对轻中度青少年特发性脊柱侧弯患儿肌群肌力改善及 Cobb 角的影响[J]. 护理实践与研究, 2021, 18(5): 649-652.
- [15] 袁智先, 范德辉, 林颖, 等. 中医针灸配合正骨推拿治疗青少年特发性脊柱侧弯的效果及对疼痛程度、Cobb 角的影响[J]. 内蒙古中医药, 2021, 40(1): 98-99.
- [16] 韩雪, 邵玮. 中医正骨联合有氧运动、抗阻训练对青少年特发性脊柱侧弯肺功能、运动耐力及生活质量的影响[J]. 河北中医, 2022, 44(10): 1670-1675.
- [17] 李华, 沈浩, 宁育超, 等. 悬吊训练对脊柱侧弯伴慢性疼痛患者疼痛与脊柱功能的影响[J]. 颈腰痛杂志, 2021, 42(5): 736-738.
- [18] 史金辉. Schroth 训练法联合矫形器在青少年脊柱侧弯中的应用效果[J]. 中国实用医刊, 2022, 49(8): 65-67.

(收稿日期: 2023-05-11 修回日期: 2023-10-14)

• 临床探讨 • DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2023. 24. 031

## 683 项新生儿监护病房检验危急值特点分析\*

徐 贺<sup>1</sup>, 孔晓慧<sup>2</sup>, 任雪云<sup>2△</sup>

1. 济宁医学院临床医学院, 山东济宁 272000; 2. 济宁医学院附属医院儿科, 山东济宁 272000

**摘要:**目的 分析新生儿监护病房常见检验危急值项目及规律, 为新生儿危急值项目及标准的合理制订提供参考依据。方法 采用回顾性分析方法收集 2022 年 1—12 月济宁医学院附属医院新生儿监护病房危急值报告信息及患儿的临床资料, 并将所有患儿分为早产儿与足月儿两组。结果 (1) 共分析 348 例患儿的 683 项危急值。348 例患儿中男 213 例、女 135 例, 胎龄(35.05±3.87)周, 出生体质量(2 407.22±780.74)g。(2) 危急值出现时间主要集中在入院 72 h 内。早产儿危急值数占危急值总数的 60.03%。(3) 足月儿常见危急值项目为胆红素、低血钙、血红蛋白、低纤维蛋白原、活化部分凝血活酶时间(APTT)延长, 早产儿(包括超早产儿)常见的危急值项目为低血钙、高血钾、低纤维蛋白原、痰培养和 APTT 延长。(4) 11.4% 的危急值无临床应答, 无临床应答的危急值项目主要为低纤维蛋白原、高血钾、低血钙、血涂片(可见红细胞碎片)、血型(Rh 阴性血)。

**结论** 早产儿, 尤其是剖宫产早产儿及入院 72 h 内患儿需密切监测病情变化; 对低纤维蛋白原、高血钾、低血钙等危急值设定需持续改进, 以促进医疗质量持续提高, 制订合理的新生儿危急值标准。

**关键词:** 新生儿监护病房; 危急值; 早产儿; 足月儿**中图法分类号:** R722**文献标志码:** A**文章编号:** 1672-9455(2023)24-3716-04

自 1972 年美国教授 LUNDBERG 提出危急值的概念以来, 危急值逐渐受到重视, 2006 年中国医师协会明确提出建立危急值报告及处理制度, 危急值作为医院质量评估的一项重要评价指标<sup>[1-2]</sup>。2013 年中华急诊医学杂志发表了《检验危急值在急危重病临床应用的专家共识(成人)》<sup>[3]</sup>, 但新生儿由于生理、病理特

点特殊, 各项指标与成人及儿童有很大差异, 目前新生儿危急值项目及界值无统一标准, 由各家医院单独制订, 导致对新生儿疾病的救治可能存在不足, 制订合理的新生儿危急值项目及界值意义重大<sup>[4-7]</sup>。本研究旨在分析新生儿重症监护病房(NICU)检验危急值项目及发生规律, 为新生儿危急值项目及界值的合理

\* 基金项目: 山东省济宁市重点研发计划项目(2020YXNS020); 济宁医学院高层次科研项目培育计划(JYGC2021FKJ010); 济宁医学院附属医院“苗圃”科研课题面上项目(MP-MS-2021-014)。

△ 通信作者, E-mail: 441024311@qq.com。