

• 临床护理 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.17.027

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20230606.1649.012\(2023-06-06\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20230606.1649.012(2023-06-06))

高出血风险患者 IHD 应用分段枸橼酸抗凝时钙离子监测优化方案的构建*

王欢,谢攀,揭中芳,余宁,蔡梦洁,吴亿[△]

(陆军军医大学第一附属医院肾科,重庆 400038)

[摘要] **目的** 研究高出血风险患者间歇性血液透析(IHD)应用分段枸橼酸抗凝时的钙离子监测优化方案。**方法** 选取 2019 年 10 月至 2022 年 8 月该院 34 例 IHD 时使用双段枸橼酸抗凝的高出血风险患者作为研究对象,回顾性分析其 108 例次的治疗情况。根据患者是否达到治疗时间,分为计划下机组和非计划下机组。收集两组在透析前、透析 3.5 h 后体内钙离子水平和治疗 2 h 体外钙离子水平,监测体外钙离子后停止泵入枸橼酸钠 3 min,再监测透析中体内电解质、血气情况。**结果** IHD 时使用双段枸橼酸抗凝的高出血风险患者中,非计划下机 5 例次(4.6%)。两组治疗 2 小时体外钙离子监测比例差异无统计学意义($P>0.05$)。接受治疗 2 h 体外钙离子监测的患者,其体外钙离子水平为 0.38~1.55 mmol/L,平均(0.99±0.27)mmol/L。所有患者透析前和透析 3.5 h 后体内钙离子水平差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 在保证患者安全和加强护理人员密切观察的情况下,可考虑取消治疗 2 h 体外钙离子监测和下机后体内钙离子监测,减轻患者经济负担和护理工作量。

[关键词] 枸橼酸抗凝;间歇性血液透析;高出血风险;钙离子监测

[中图分类号] R459.5

[文献标识码] B

[文章编号] 1671-8348(2023)17-2696-05

体外循环凝血是血液透析最常见并发症之一,一旦发生透析器及透析管路凝血,会导致患者丢失 150~200 mL 血液,被迫缩短透析时间,使患者透析不充分,也会增加医护人员的工作量。体外循环管路及透析器的更换会增加患者透析费用,容易造成医疗纠纷和医疗资源的浪费。血液透析患者体外循环凝血发生率会对其治疗效果和远期存活率产生直接影响。对于伴有严重出血倾向和围手术期血液透析患者,为了降低出血风险,选择抗凝方式尤其重要。有研究表明,无肝素抗凝发生凝血的概率高达 30%^[1]。枸橼酸局部抗凝虽然需要频繁监测血气和电解质,但在血液净化领域中具有明显优势。目前,间歇性血液透析(intermittent hemodialysis, IHD)使用双段-SCA 抗凝没有相关指南,操作方法大多参照连续性肾脏替代治疗(continuous renal replacement therapy, CRRT)枸橼酸抗凝方案执行^[2],需要执行较为烦琐的检测流程,患者费用较高,医护工作负荷较重。作者在临床工作中, IHD 应用分段枸橼酸抗凝时,患者体内钙离子水平较为稳定,可对当前的监测方案进行优化,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 10 月至 2022 年 8 月本院 34 例 IHD 时使用双段枸橼酸抗凝(双段-SCA)的高出血风险患者作为研究对象,对其进行的 108 例次治疗情况进行回顾性分析,根据患者该例次治疗是否达到治疗时间,将其分为计划下机组和非计划下机组。由于缺乏 IHD 枸橼酸双段抗凝的指南,刚开展研究时参照 CRRT 枸橼酸抗凝的枸橼酸量与血流速比值为 1.2~1.5,但效果不佳。经临床分析和观察,调整枸橼酸总量为 320 mL/h,静脉壶枸橼酸量 40 mL/h,血流量 180 mL/h,枸橼酸量与血流量的比值为 1.77,非计划下机组 5 例次(4.6%),计划下机组 103 例次(95.4%)。纳入标准:(1)年龄 18~75 岁,性别不限;(2)急性或慢性肾功能损伤需要行 IHD 治疗的患者;(3)有高出血或活动性出血风险患者。具有以下情况者判定为有高出血或活动性出血风险:(1)血小板计数 $<50 \times 10^9/L$;(2)凝血酶原时间(prothrombin time, PT) >15 s 或活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT) >60 s;(3)存在

活动性出血(如上消化道出血、脑出血、牙龈出血、咯血、皮肤黏膜出血、月经期等);(4)外科手术后<24 h。

1.2 方法

1.2.1 透析相关参数

东丽机型、贝朗机型和威高机型的碳酸电导度均为 2.3 ms/cm,费森尤斯机型碳酸氢盐水平为 8 mmol/L,血液管路为一次性体外循环血路管。透析液均使用碳酸氢钠盐透析液:钠 140 mmol/L、钙 1.5 mmol/L、碳酸氢根 33 mmol/L,温度 36.5 °C。治疗时间为 4 h,血流量 150~180 mL/h,透析液流速 500 mL/h,根据患者达到充分透析的标准计算超滤量并增加枸橼酸钠用量。

1.2.2 抗凝方案

将 4%枸橼酸三钠无菌溶液由管路泵前小管和静脉壶分段泵入,血流量在 150~180 mL/min,枸橼酸总量为血流量的 1.2~1.8 倍。体内钙离子水平<1 mmol/L 时,立即补充 10%葡萄糖酸钙注射液,同时以 10~20 mL/h 为单位降低枸橼酸钠的输入速度。

1.2.3 观察指标及方法

1.2.3.1 一般资料

包括患者年龄、性别、血红蛋白、血小板、血管通

路、高出血风险的诊断分类情况。

1.2.3.2 治疗参数

治疗模式、超滤量、枸橼酸钠量/血流量(TQ)。

1.2.3.3 部分电解质和血气分析结果

收集两组在透析前、透析 3.5 h 的体内钙离子、碳酸氢根水平(停止泵入枸橼酸钠 3 min,再监测体内钙离子和碳酸氢根水平),监测治疗 2 h 体外钙离子水平。收集监测治疗 2 h 体外钙离子水平的患者例次数、非计划下机的患者例次数及性别比例。

1.2.3.4 不良事件情况

记录透析过程中的不良事件情况,包括低钙血症、酸碱失衡、低血压等。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 23.0 进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验。计数资料以频数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料情况

两组血红蛋白、血小板计数、血管通路、治疗模式、超滤量、TQ 值方面比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 两组一般资料情况

| 项目 | 计划下机组($n=103$) | 非计划下机组($n=5$) | t/χ^2 | P |
|--|---------------------|---------------------|------------|------|
| 血红蛋白($\bar{x} \pm s, g/L$) | 78.4 ± 17.8 | 101.4 ± 26.3 | -1.92 | 0.12 |
| 血小板计数($\bar{x} \pm s, \times 10^{12}/L$) | 145.1 ± 80.4 | 210.4 ± 117.7 | -1.72 | 0.08 |
| 血管通路[$n(\%)$] | | | 2.02 | 0.15 |
| AVF | 48(46.6) | 4(80.0) | | |
| NCC | 55(53.4) | 1(20.0) | | |
| 治疗模式[$n(\%)$] | | | 2.10 | 0.14 |
| HDF | 16(15.3) | 3(60.0) | | |
| HD | 87(84.7) | 2(40.0) | | |
| 超滤量($\bar{x} \pm s, mL$) | 2 000.00 ± 1 081.00 | 2 420.15 ± 1 089.49 | 0.08 | 0.93 |
| TQ($\bar{x} \pm s, mL$) | 1.74 ± 0.01 | 1.66 ± 0.23 | 1.55 | 0.14 |

2.2 两组监测治疗 2 h 体外钙离子情况比较

两组治疗 2 h 体外钙离子监测比例差异无统计学意义($\chi^2 = 0.03, P = 0.85$),见表 2。接受治疗 2 h 体外钙离子监测的患者为 64 例次,其体外钙离子水平为 0.38~1.55 mmol/L,平均(0.99 ± 0.27)mmol/L。

2.3 计划下机组透析前后体内钙离子及碳酸氢根水平比较

计划下机组透析前和透析 3.5 h 后体内钙离子水

平差异无统计学意义($P > 0.05$);透析前碳酸氢根水平低于透析 3.5 h 后,差异有统计学意义($P < 0.05$),但患者碳酸氢根水平仍处于正常范围。

2.4 安全性评价

透析过程中,两组均未发现低钙抽搐、口周麻木、穿刺点渗血等情况;5 例次发生低血压,降低超滤量后血压恢复正常。患者治疗结束后患者未出现枸橼酸相关不良事件。

表 2 两组监测治疗 2 h 体外钙离子情况比较[n(%)]

| 组别 | n | 监测治疗 2 h 钙离子 | 未监测治疗 2 h 钙离子 |
|--------|-----|--------------|---------------|
| 计划下机组 | 103 | 61(59.2) | 42(40.7) |
| 非计划下机组 | 5 | 3(60.0) | 2(40.0) |

表 3 计划下机组透析前后体内钙离子及碳酸氢根水平比较($n=103, \bar{x} \pm s, \text{mmol/L}$)

| 项目 | 钙离子 | 碳酸氢根 |
|------------|-----------|------------|
| 透析前 | 1.14±0.11 | 21.44±1.71 |
| 透析 3.5 h 后 | 1.14±0.20 | 25.54±1.57 |
| t | -0.78 | -18.85 |
| P | 0.94 | <0.05 |

3 结 论

IHD 双段枸橼酸抗凝时,标准作业程序要求每次监测患者透析后的体内钙离子浓度和治疗 2 h 体外钙离子浓度,增加了护士工作量和患者经济负担。本研究中,有 64 例次患者监测了治疗 2 h 体外钙离子水平,其体外钙离子水平为 0.38~1.55 mmol/L,平均(0.99±0.27)mmol/L,对于滤器抗凝效果评价效果不佳,主要原因在于透析液内钙离子通过弥散作用快速进入透析器膜内,监测点几乎是体外血液循环游离钙离子的最高点,不能反映滤器的凝血真实状况。有研究表明,体外游离钙离子水平远远高于 CRRT 的诊疗标准(体外钙离子水平:0.25~0.35 mmol/L),但是未出现明显的透析器和管路凝血,患者均能顺利完成透析,这可能是因为在透析液中钙离子易经透析膜弥散入血导致不能真实反映枸橼酸的抗凝效果^[3],这与本研究结果一致。对于短时间的 4 h 透析治疗而言,只要钙离子水平有所降低、凝血功能得到部分抑制就能满足透析治疗的抗凝要求^[4]。因此,作者认为监测体外钙离子的意义不大,在治疗过程中护理人员可以密切观察凝血相关指标来减少凝血事件的发生。李墨奇等^[5]制订了全程出凝血状态评估体系来观察治疗情况。(1)治疗前:建立“一表一算”评估标准。“一表”是指制订血液透析患者出凝血风险评分表,完善抗凝评估流程,由经验性评估升级为系统性评估;“一算”是指准确计算患者干体重,使患者达到充分透析效果。(2)治疗中:建立“一卡、四看、一听”评估制度。“一卡”是指研制体外循环凝血分级比对卡,准确判定分级;“四看”是指看透析器、动脉壶、静脉壶的颜色、透明度、血凝块部位及机器版面压力的变化;“一听”是指有效分辨血液净化中心 8 种机器 5 类报警音,减少非计划下机率。下机后,根据滤器凝血以《血液净

化治疗标准手册》Ⅲ级凝血为标准(0 级:无凝血或数条纤维凝血;Ⅰ级:<10%的纤维凝血;Ⅱ级:10%~<50%的纤维凝血;Ⅲ级:≥50%的纤维凝血)进行观察并记录,为下一次 IHD 凝血方案提供依据。

本研究中,由于缺乏 IHD 双段-RCA 枸橼酸抗凝指南,刚开展研究时参照 CRRT 枸橼酸抗凝时枸橼酸量与血流速的比值为 1.2~1.5,但效果不佳。经临床分析和观察,调整枸橼酸总量为 320 mL/h,静脉壶枸橼酸量为 40 mL/h,血流量为 180 mL/h,枸橼酸量与血流量的比值为 1.77,非计划下机率为 5.8%。采用此方案进行枸橼酸抗凝时效果较好,针对非计划下机这部分患者,还需要大量前瞻性研究。当血浆枸橼酸水平达到理想结果后抗凝效果仍不佳,应该个性化调整枸橼酸用量,综合评估超滤量、治疗模式、血红蛋白、血细胞比容等对凝血的影响。

本研究表明,计划下机组透析前后体内钙离子水平差异无统计学意义($P>0.05$)。雷丽静等^[6]研究发现,下机血清游离钙未出现明显变化,与本研究结果一致。血液游离钙与枸橼酸钠螯合后,游离钙水平降低,血液进入透析器膜内,与膜外透析进行弥散作用,含钙透析液中的钙离子进入到透析膜血液侧,致使回路血液中的钙离子水平再次升高^[7]。IHD 时弥散作用较强,本研究中接受体外钙离子监测的患者其体外钙离子水平为 0.38~1.55 mmol/L,平均(0.99±0.27)mmol/L。2 h 后枸橼酸在体内居于稳态,经过三羧酸循环还会将枸橼酸钙解离出钙离子。

研究显示,行 RCA 血液净化治疗的肝衰竭患者与非肝衰患者低钙血症发生率比较差异无统计学意义^[8]。GUBENSEK 等^[9]回顾 16 例长期接受枸橼酸盐抗凝治疗患者,认为血清游离钙水平在 IHD 过程中稳定,仅有 1% 患者发生低钙血症(<0.9 mmol/L)。长期使用枸橼酸抗凝的患者(随访 1~2 年)中,有 50%(3/6)的患者发生了全段甲状旁腺素水平升高。可能是由于患者在 IHD 枸橼酸抗凝期间出现轻度低钙现象,导致其全段甲状旁腺素水平升高。在进行 RCA 透析期间,可能导致患者的全段甲状旁腺素水平短期或长期升高,是否由低钙导致全段甲状旁腺素变化及对磷代谢影响还需进一步研究。作者认为,可以根据临床表现和透析前体内游离钙水平进行个性化处置,不需常规监测透析后体内钙离子水平。

枸橼酸在血液中的正常水平为 0.01~0.14 mmol/L,抗凝的理想水平通常为 3~4 mmol/L^[10],患者血浆枸橼酸水平<1.44 mmol/L 是安全的^[11]。

IHD时,透析器对枸橼酸钠的清除能力较强,大部分枸橼酸钠在局部完成抗凝后因透析弥散作用而被清除^[12],进入患者体内的枸橼酸量很少。张凌等^[13]研究表明,4%枸橼酸抗凝的开始量为300 mL/h,体内枸橼酸水平较基础值偏高,但6 h与2 h并没有差异,说明体内的枸橼酸水平非常稳定,并没有出现枸橼酸蓄积征象。同时,外周血游离钙离子水平的相对恒定也印证了这一点。在肝脏功能正常情况下,进入体内的枸橼酸钠也经过三羧酸循环迅速被代谢掉。有研究表明,当停止输注枸橼酸30 min后,机体可以使体内钙离子及枸橼酸根水平恢复正常^[14]。虽然PE模式不能清除枸橼酸盐,但PE后2 h枸橼酸蓄积的发生率由最高的100%下降为35.6%,治疗2 d后体内枸橼酸水平恢复正常水平^[15]。另有研究表明,肝衰竭患者并未完全丧失肝对枸橼酸的代谢能力,骨骼肌和肾皮质对枸橼酸的代谢能力尚存^[16]。有研究对41例重度肝功能不全患者使用RCA,发现所有患者均未发生枸橼酸中毒现象^[17]。因此,无肝功能异常的患者行IHD使用枸橼酸抗凝发生低钙的概率可能更低。

综上所述,IHD双段枸橼酸抗凝患者未发生患者枸橼酸中毒和低钙血症。由于枸橼酸盐为水溶性小分子物质,IHD可以有效清除枸橼酸盐,从而减少患者身体代谢枸橼酸的负荷。在IHD治疗中加强护理人员双人查对和扎实的理论和操作能力,出现枸橼酸中毒的概率非常低。可以考虑取消治疗2 h体外钙离子监测和透析后体内钙离子监测,只需要透析前监测血气和电解质,由此减轻患者经济负担和护理工作量。监测频率过高不仅会导致患者血液损失、痛苦加重和医疗费用增加,也会加重护理人员的疲乏度。本研究构建了双段-RCA在IHD治疗2 h体外钙离子和透析后体内钙离子及血气监测优化方案,科学性与可靠性强,可对IHD双段枸橼酸抗凝的临床治疗提供指导。但仍需要进行大样本量、前瞻性、多中心的研究来进一步验证本研究结论。

参考文献

- [1] APSNER R, BUCHMAYER H, LANG T, et al. Simplified citrate anticoagulation for high-flux hemodialysis[J]. *Am J Kidney Dis*, 2001, 38(5):979-987.
- [2] 唐小琰,张凌,付平. 局部枸橼酸抗凝在间歇性血液透析中的应用进展[J]. *中国血液净化*, 2021, 20(6):387-390.
- [3] 王奎,杨定平. 局部枸橼酸抗凝在高危出血风险血液透析患者中的应用[J]. *临床肾脏病杂志*, 2018, 18(1):17-20.
- [4] 刘司南,陈林,曹晓翼. 局部枸橼酸和无肝素两种抗凝方法在高危出血倾向血液透析中的应用[J]. *华西医学*, 2019, 34(8):928-932.
- [5] 李墨奇,何文昌,伍薇,等. 品管圈在降低血液透析病人体外循环凝血发生率中的应用[J]. *护理研究*, 2019, 33(6):1062-1064.
- [6] 雷丽静,高菊林,蒋红莉,等. 高出血风险患者两段法枸橼酸抗凝血液透析的临床观察[J]. *川北医学院学报*, 2019, 34(5):593-596.
- [7] 赵尚平,欧好,彭玥,等. 局部枸橼酸钠抗凝技术在重症监护病房高出血风险患者血液净化治疗中的作用[J]. *中南大学学报(医学版)*, 2016, 41(12):1334-1339.
- [8] ZHANG W, BAI M, YU Y, et al. Safety and efficacy of regional citrate anticoagulation for continuous renal replacement therapy in liver failure patients: a systematic review and meta-analysis[J]. *Crit Care*, 2019, 23(1):22.
- [9] GUBENSE K J, KOVA C J, BENEDI K M, et al. The long-term health and economic consequences of improved property rights [J]. *Ther Apher Dial*, 2011, 15(3):278-282.
- [10] MEULEN J, JANSSEN M J, LANGENDIJK P N, et al. Citrate anticoagulation and dialysis with reduced buffer content in chronic hemodialysis[J]. *Clin Nephrol*, 1992, 37(1):36-41.
- [11] 贾利宁,桂保松. 枸橼酸钠抗凝在血液净化中的应用进展[J]. *国际移植与血液净化杂志*, 2006, 4(4):7-10.
- [12] KREUZER M, BONZEL K E, BUSCHER R, et al. Regional citrate anticoagulation is safe in intermittent high-flux hemodialysis treatment of children and adolescents with an increased risk of bleeding[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2010, 25:3337-3342.
- [13] 张凌,李佩芸,魏甜甜,等. 简化枸橼酸抗凝技术在持续缓慢低效血液透析中的临床应用[J]. *华西医学*, 2018, 33(7):838-842.
- [14] KUTSOGIANNIS D J, MAYERS I, CHIN W D, et al. Regional citrate anticoagulation in continuous venovenous hemodiafiltration[J]. *Am J*

Kidney Dis, 2000, 35(5):802-811.

[15] 许彪, 黄惠斌, 吉程程, 等. 肝衰竭患者人工肝支持治疗应用局部枸橼酸抗凝的有效性和安全性 Meta 分析[J]. 解放军医学院学报, 2022, 43(2): 175-185.

[16] HONORE P M, MUGISHA A, DAVID C, et al. In severe liver disease, citrate can be used safely: the question remains-by which mechanism[J]. Crit Care, 2020, 24(1): 63-67.

[17] POURCINE F, VONG L V P, CHELLY J, et al. Sustained low efficiency dialysis with regional citrate anticoagulation for patients with liver impairment in intensive care unit: a single-center experience[J]. J Crit Care, 2015, 30(5): 1096-1100.

(收稿日期: 2023-04-10 修回日期: 2023-07-04)

(编辑: 张芃捷)

• 临床护理 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.17.028

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20230725.0924.002\(2023-07-25\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20230725.0924.002(2023-07-25))

基于 Delphi 法构建髋关节置换术单病种护理敏感指标*

杨思思¹, 梁伟凤¹, 黄秋鸿¹, 刘燕芳¹, 黄斯纯¹, 蓝玉¹, 应燕萍^{2△}

(广西医科大学第一附属医院: 1. 脊柱骨病外科; 2. 护理部, 南宁 530021)

【摘要】 **目的** 通过建立科学的、有代表性、可信度强且敏感度高的单病种髋关节置换术(THA)护理敏感指标,为单病种护理质量评价与监测提供依据。**方法** 检索国内外文献并结合国家颁布的单病种管理相关要求,对 15 名从事骨科临床护理或护理管理的专家进行函询,通过德尔菲法(Delphi 法)构建单病种 THA 护理敏感指标。**结果** 两轮函询专家权威系数分别为 0.923、0.937,权威程度较高,结果可信度强;两轮问卷有效回收率均为 100%,专家积极性高;第 1、2 轮函询 1~15 项指标总体肯德尔协调系数(Kendall's W)分别为 0.440、0.699,第 1、2 轮函询变异系数分别为 0.071 9~0.270 3、0.052 7~0.192 2,最终构建 12 项 THA 单病种护理敏感指标体系。**结论** 本研究构建的 THA 单病种护理敏感指标涵盖 THA 相关护理的关键内容,可操作性强,能更好地指导护理工作和质量控制。

【关键词】 髋关节置换术;单病种;护理敏感指标;Delphi 法

【中图法分类号】 R473.6 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1671-8348(2023)17-2700-06

髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)是临床上治疗股骨颈骨折、股骨头坏死的主要方式。骨外科手术中有 18%以上为 THA^[1],且近年来该比例呈上升趋势。2009 年原国家卫生部将 THA(ICD-9-CM-3 81.51-52)列入第一批单病种质量控制疾病中^[2],其质量控制指标旨在规范临床诊疗行为,促进临床服务质量管理的持续改进。

护理质量敏感指标与患者结局紧密相关,有助于提高患者安全和护理质量^[3];同时也是医院提高护理质量的重要手段,质量管理工具的运用持续改善医疗护理质量,使质量管理与控制体系、服务体系更加规范化,动态监测护理质量的重点环节、重点指标,并形成量化的数据指标,有助于发现护理工作中的薄弱环节并及时纠正^[4-5]。美国医疗机构评审联合委员会(Joint Commission on Accreditation of Healthcare

Organizations, JCAHO)认为,护理敏感指标可用于监测和评价医疗保健服务质量,能够客观、有效、量化地对行为过程和结果进行各个维度的测量,是评价患者护理质量的关键^[6]。目前,国家已颁布单病种质量管理手册的 THA 质量控制指标,但缺少配套的护理质控指标,因此本研究通过建立科学的、具有较高信度及效度的 THA 单病种护理敏感指标,为单病种护理质量评价工作提供理论基础和标准。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究纳入广西、重庆、浙江等地区在三级甲等综合医院从事骨科临床护理工作或护理管理的 15 名专家。纳入标准:(1)具备大专及以上学历;(2)具备主管护师或以上职称;(3)具备 10 年以上三级甲等综合医院临床护理经验;(4)担任骨科护士长或者护理

* 基金项目:广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z20201275);广西高校中青年骨干教师科研基础能力提升项目(2022KY0100)。作者简介:杨思思(1984—),主管护师,学士,主要从事骨科护理与骨科护理管理研究。△ 通信作者, E-mail: 982215958@qq.com。