

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.07.025

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.07.025>

前馈控制护理在小儿支气管肺炎雾化吸入治疗中的应用效果

奚小琴, 殷圣, 吴欢

(池州市人民医院儿科, 安徽 池州 247100)

[摘要] 目的: 探讨前馈控制护理在小儿支气管肺炎雾化吸入治疗中的应用效果。方法: 选取池州市人民医院儿科2019年1月1日至2019年12月31日收治住院的接受雾化吸入治疗的支气管肺炎患儿96例, 按照不同的护理方式分为对照组与观察组, 每组各48例。对照组实施常规护理, 观察组在常规护理的基础上实施前馈控制护理。比较两组患儿雾化吸入治疗依从性、雾化吸入治疗规范性、护理满意度和症状缓解时间。结果: 干预后, 观察组患儿雾化吸入治疗依从性优良率(91.67%)显著高于对照组(75.00%), 差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组患儿雾化吸入动作规范性、残余药量 < 0.33 mL百分率显著高于对照组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。观察组护理总满意度显著高于对照组($P < 0.05$)。观察组患儿咳嗽缓解时间、退热时间及肺部湿啰音消失时间均短于对照组(均 $P < 0.05$)。结论: 使用前馈控制护理能明显提高小儿支气管肺炎雾化吸入治疗依从性和规范性, 利于患儿病情恢复, 并提高护理满意度。

[关键词] 小儿支气管肺炎; 雾化吸入; 前馈控制护理; 雾化依从性

Application effect of nursing intervention under feedforward control in aerosol inhalation therapy for children with bronchial pneumonia

XI Xiaoqin, YIN Sheng, WU Huan

(Department of Pediatrics, Chizhou People's Hospital, Chizhou Anhui 247100, China)

Abstract **Objective:** To explore the application effect of nursing intervention under feedforward control in the treatment of children with bronchial pneumonia by aerosol inhalation. **Methods:** A total of 96 hospitalized children with bronchopneumonia treated by aerosol inhalation in pediatrics of Chizhou People's Hospital from January 1, 2019 to December 31, 2019 were divided into a control group and an observation group according to different nursing methods, 48 cases in each group. The control group received routine nursing, while the observation group received feedforward control nursing on the basis of routine nursing. The compliance, standardization, nursing satisfaction and symptom relief time of aerosol inhalation treatment were compared between the two groups. **Results:** After intervention, the excellent and good rate of atomization inhalation treatment compliance in the observation group was 91.67%, which was significantly higher than 75.00% in the control group, and the difference was statistically

收稿日期 (Date of reception): 2021-12-27

通信作者 (Corresponding author): 奚小琴, Email: xxq15339668450@163.com

significant ($P < 0.05$). The percentage of normative atomization inhalation action and residual dose < 0.33 mL in the observation group were significantly higher than those in the control group, the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). The total nursing satisfaction of the observation group was significantly higher than that of the control group ($P < 0.05$). The cough relief time, antipyretic time, and pulmonary rales disappearance time in the observation group were shorter than those in the control group (all $P < 0.05$). **Conclusion:** Nursing intervention under feedforward control can significantly improve the compliance and standardization of aerosol inhalation therapy in children with bronchial pneumonia, which is beneficial to the recovery of children's condition and improve nursing satisfaction.

Keywords bronchopneumonia in children; atomizing inhalation; feedforward control nursing; atomization compliance

支气管肺炎是一种由呼吸道病毒、细菌、支原体等感染因素引起的呼吸道常见疾病, 是小儿常见的住院病因之一^[1]。雾化吸入治疗是利用雾化吸入装置将药物由液体分散成微小的雾粒或微粒, 通过口或鼻吸入的方式达到呼吸道和肺, 从而达到消炎、止咳、平喘等治疗目的的一种治疗方式^[2]。雾化吸入治疗在儿科中广泛应用, 具有总体用药量少、全身不良反应少、直接作用于病灶、起效快、使用方便等临床优势, 是治疗小儿支气管肺炎的有效方法^[3]。但由于患儿年龄小、对雾化吸入装置比较排斥、配合度低、依从性差、雾化吸入方式错误、雾化吸入有效时长不够、药物浪费等原因造成雾化吸入达不到预期的临床治疗效果, 不利于疾病的恢复与良好转归^[4]。近年来, 随着新型护理模式的不断完善与发展, 前馈控制护理逐渐被应用到临床中来。前馈控制护理是指在护理工作之前, 对可能出现的风险问题进行分析 and 预测, 并提前采取有效的护理措施进行干预, 使有可能出现的风险事前得到避免或降低, 是一种能有效避免风险、降低风险、防患于未然的护理方法^[5-6]。本研究探讨基于前馈控制理论为基础的护理干预对小儿支气管肺炎雾化吸入治疗期间的患儿依从性、雾化吸入治疗规范性、护理满意度及临床症状缓解时间的影响, 现总结如下。

1 对象与方法

1.1 对象

本研究为回顾性研究, 将2019年1月1日至2019年12月31日池州市人民医院儿科病房收治的接受雾化吸入治疗的支气管肺炎患儿96例作为研究对象。纳入标准: 1)符合《诸福棠实用儿科学》^[7]中对小儿支气管肺炎的相关诊断标准; 2)年龄1~4周岁; 3)入院后首次进行雾化吸入的患

儿; 4)患儿神志清楚、无意识障碍; 5)患儿至少有1名固定家属病房陪护。排除标准: 1)合并先天性心脏病; 2)合并其他的感染性疾病, 如大叶性肺炎、支气管哮喘等; 3)合并严重的肝肾疾病、血液疾病; 4)家长不同意, 无法配合本研究的患儿。本研究经医院伦理委员会审核并批准。

1.2 方法

将患儿分为对照组与观察组, 每组48例。两组患儿雾化吸入药物: 0.9%氯化钠溶液1 mL, 或加入吸入用布地奈德混悬液或加入吸入用硫酸沙丁胺醇溶液, 或加入支气管扩张剂吸入用异丙托溴铵溶液, 或加入化痰药吸入用乙酰半胱氨酸溶液, 或加入重组人干扰素, 遵医嘱根据患儿的月龄和体重计算雾化吸入药量。所有患儿使用医院提供的氧驱雾化吸入装置, 均使用同一品牌的面罩式雾化吸入器, 雾化吸入器连接管连接医院的中心供氧接口, 氧气表流量调为6~8 L/min。雾化治疗每日2~3次, 每次10~15 min。

对照组患儿采取常规护理干预, 包含病情评估、用药指导、饮食指导、病情观察、对症护理、雾化后注意事项宣教等。

观察组在对照组基础上实施前馈控制护理, 具体操作如下: 1)建立前馈控制护理小组。由护士长做组长, 8位年资较高的护士和若干管床医生组成。组长查阅并整理前馈控制的相关资料及小儿支气管肺炎的相关专业知识, 组织组员学习并考核。每周五进行1次约45 min总结分析会, 包含病例分析、专业知识、前馈控制理论等。2)确定风险及循证分析。查找以往医学文献数据库, 对文献中的护理风险进行循证医学评判, 结合本院的护理流程, 分析影响小儿雾化吸入效果的原因, 将所有的原因进行归纳分类并分小组讨论针对性的风险控制方案, 将新的解决方法整合到原

有的护理流程中形成新的护理方案及流程。通过分析得出, 小儿对雾化吸入排斥、家长对雾化吸入重视度不够及未掌握正确的雾化吸入方式是导致雾化依从性和规范性差, 影响雾化吸入效果的主要原因。3) 强化护理流程。①针对上述原因, 针对性地设计雾化吸入指导单(包含雾化吸入时间、方法、原理、效果等)及相关指导视频(内容同指导单)。②责任护士能正确进行雾化吸入操作, 并能正确讲解操作要点并进行指导。③为患儿建立专属档案, 记录患儿雾化吸入方案, 治疗过程中预见的问题的处理措施。④责任护士向患儿家长发放雾化吸入护理指导单, 讲解并示范雾化吸入的规范性动作和可能出现的错误动作, 使其知晓动作要领并会给患儿正确佩戴雾化器面罩。⑤患儿和家长一起观看雾化吸入宣教指导视频。4) 雾化吸入治疗过程中, 可播放患儿感兴趣的动画片来转移患儿注意力, 减少哭闹次数。护士及时进行巡视, 对不正确的方法予以纠正。两组均干预10 d。

1.3 观察指标

1) 雾化吸入治疗依从性。评价标准^[8]: 完成雾化吸入治疗, 患儿全程无哭闹、雾化吸入过程未被打断, 约10 min完成评为“优”; 完成雾化吸入治疗, 患儿轻微哭闹, 雾化吸入被打断1~2次, 被评为“良”; 患儿哭闹频繁, 雾化吸入被打断3次及以上, 被评为“中”; 患儿哭闹不止, 雾化吸入治疗无法继续, 被评为“差”。2) 雾化吸入治疗规范性。包括患儿雾化吸入动作规范性、残余药量<0.33 mL百分率(用1 mL注射器抽取剩余药量观察)^[9]。3) 症状缓解时间。包括患儿咳嗽缓解时间、退热时间及肺部湿啰音消失时间。4) 护理满意度。出院后由家长填写我科自制的满意度问卷调

查表。总分100分, >90分为非常满意; 70~90分为满意; <70分为不满意。总满意度=(非常满意+满意)/总例数×100%。

1.4 统计学处理

应用SPSS 24.0进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组间对比用独立样本 t 检验进行; 计数资料采取例(%)表示, 组间对比采用 χ^2 检验; 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

两组一般资料比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$, 表1)。

2.2 雾化吸入治疗依从性比较

观察组患儿雾化吸入治疗依从性明显高于对照组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$, 表2)。

2.3 雾化吸入治疗规范性比较

两组患儿雾化吸入动作规范性和残余药量<0.33 mL百分率进行对比, 观察组明显优于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表3)。

2.4 症状缓解时间比较

两组患儿咳嗽缓解时间、退热时间、肺部湿啰音消失时间进行比较。观察组明显优于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表4)。

2.5 护理满意度比较

观察组护理满意度高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表5)。

表1 两组一般资料比较($n=48$)

Table 1 Comparison of general data between the two groups ($n=48$)

组别	性别/[例(%)]		年龄/岁	病程/d	病情分级 ^[10] /[例(%)]	
	男	女			一般	重症
观察组	22 (45.83)	26 (54.17)	2.35 ± 0.97	7.53 ± 1.43	35 (72.92)	13 (27.08)
对照组	28 (58.33)	20 (41.67)	2.00~0.90	7.19 ± 1.27	38 (79.17)	10 (20.83)
χ^2/t	1.503		1.833	1.232	0.515	
P	0.307		0.070	0.221	0.633	

表2 两组雾化吸入治疗依从性对比($n=48$)Table 2 Comparison of compliance with nebulizer treatments between the two groups ($n=48$)

组别	优/[例(%)]	良/[例(%)]	中/[例(%)]	差/[例(%)]	优良率/%
观察组	24 (50.00)	20 (41.67)	2 (4.17)	2 (4.17)	91.67
对照组	11 (22.92)	25 (52.08)	8 (16.67)	4 (8.33)	75.00
χ^2					4.800
P					0.028

表3 两组雾化吸入治疗规范性对比($n=48$)Table 3 Comparison of standardization of aerosol inhalation therapy between the two groups ($n=48$)

组别	吸入动作规范/[例(%)]	残余药量<0.33 mL/[例(%)]
观察组	41(85.41)	47(97.92)
对照组	32(66.67)	40(83.33)
χ^2	4.631	6.008
P	0.031	0.014

表4 两组症状缓解时间对比($n=48$)Table 4 Comparison of symptom relief time between the two groups ($n=48$)

组别	咳嗽缓解时间/d	退热时间/d	肺部湿啰音消失时间/d
观察组	5.85 ± 1.74	2.50 ± 0.81	5.54 ± 1.68
对照组	6.87 ± 2.42	3.40 ± 1.12	6.56 ± 2.17
t	2.371	4.511	2.575
P	0.020	<0.001	0.012

表5 两组家长护理满意度对比($n=48$)Table 5 Comparison of nursing satisfaction of parents between the two groups ($n=48$)

组别	非常满意/[例(%)]	满意/[例(%)]	不满意/[例(%)]	总满意度/[例(%)]
观察组	34 (70.83)	12 (25.00)	2 (4.17)	46 (95.83)
对照组	11 (22.92)	22 (45.83)	15 (31.25)	33 (68.75)
χ^2				12.080
P				0.001

3 讨论

支气管肺炎是儿科常见疾病,雾化吸入治疗是其最常用的治疗手段^[11]。对于小儿支气管肺炎而言,这种治疗方式操作简单、直接作用于病变部位、起效快,避免了全身性应用激素,减轻了

药物不良反应,且相对于静脉治疗是非侵入性操作,易被家长和患儿接受^[12]。护理工作是临床医疗工作中不可或缺的一部分,护理质量的好坏直接关系到疾病的临床治疗效果,对疾病转归具有推进作用,亦能改善日益严峻的医患关系^[13]。因此,如何提高护理质量对临床工作十分重要,也是护理工作

者一直寻求的工作目标^[14]。随着新型护理模式的不断研究与发展,前馈控制已慢慢应用到临床护理中,并被证实能够显著提升护理质量和患者满意度^[15-16]。前馈控制是一种科学的、经济的、有效的管理学控制方法,其将可能发生的风险或偏差消除在萌芽状态,预测趋势,并事先采取控制措施,前馈控制被证实优于事后补救^[17]。

在本研究中,观察组患儿雾化吸入治疗依从性优良率明显高于对照组,且观察组患儿雾化吸入动作规范性及残余药量 <0.33 mL百分率明显优于对照组。由此证实使用前馈控制护理可提高患儿雾化吸入治疗依从性和规范性,减少残余药量,提高治疗效果。前馈控制护理主张防患于未然^[18],将风险控制于干预前。通过护理前查阅文献^[19]得出,患儿对雾化吸入排斥、家长对雾化吸入重视度不够及未掌握正确的雾化吸入方式是影响雾化吸入依从性及规范性的主要原因。因此,在雾化吸入治疗之前,由责任护士通过多种途径对家长进行健康宣教与指导,讲解与示范雾化吸入的规范性动作及可能出现的错误性动作,让其充分了解到雾化吸入对临床治疗的重要性,掌握规范使用雾化吸入的方法,告知只有动作规范,药物才能深达肺部,确保更好的疗效,患儿哭闹少、配合度高可增加药液吸收而减少浪费。相关研究^[20]也证实,健康宣教和护理指导对提高小儿雾化吸入治疗依从性有较好的促进作用。同时,在治疗的过程中,护士及时巡视病房,对不正确的方式加以指导,并在病房播放动画片转移患儿注意力,放松患儿心情,减少其哭闹频次和时长,进一步提高其雾化吸入规范性和依从性。

患儿雾化吸入治疗依从性差和雾化吸入治疗规范性差是影响雾化吸入效果最重要的2个因素^[21]。观察组患儿雾化治疗依从性好,雾化吸入动作比较规范,减少了哭闹频次和时长,减少了药物浪费,能够较顺利的完成雾化吸入,随着患儿雾化吸入治疗依从性和雾化吸入治疗规范性的提高,其症状缓解时间也得到改善。本研究中观察组患儿咳嗽缓解时间、退热时间和肺部湿啰音消失时间均明显缩短,最终使家长总满意度得到提升。

综上所述,在前馈控制护理理论的指导下,能提高家长对雾化吸入治疗的认识,促进患儿治疗依从性和规范性的建立,提高了临床治疗效果和护理满意度。虽然本研究得出了一些有益的结论,但仍然存在一定的不足。前馈控制是注重“事前”的风险控制,难免未考虑到所有的风险隐患,且本研究样本量较小,可能会对统计学产生一定的影响。但

前馈控制护理可将可能发生的问题提前采取措施,具有较高的应用价值。后期可加大样本量,不断完善护理措施,继续进行研究。

参考文献

1. Van Driessche L, Vanneste K, Bogaerts B, et al. Isolation of drug-resistant *Gallibacterium anatis* from calves with unresponsive bronchopneumonia, Belgium[J]. *Emerg Infect Dis*, 2020, 26(4): 721-730.
2. Zhang G, Li Y, Chen T, et al. Comparative study of the efficacy and pharmacokinetics of reduning injection and atomization inhalation[J]. *Biomed Pharmacother*, 2019, 118(10): 109-112.
3. 嵇利芹. 品管圈活动对小儿肺炎雾化吸入治疗患儿疗效及治疗依从性的影响观察[J]. *中国药物与临床*, 2019, 19(10): 1749-1751. JI Liqin. Effect of quality control circle activities on curative effect and treatment compliance of aerosol inhalation in children with pneumonia[J]. *Chinese Remedies & Clinics*, 2019, 19(10): 1749-1751.
4. 张凤琴, 张永红. 延续性护理干预对支气管肺炎患儿家庭雾化吸入治疗依从性的影响[J]. *安徽医学*, 2020, 41(3): 339-342. ZHANG Fengqin, ZHANG Yonghong. Effect of continuous nursing intervention on compliance of family atomization inhalation therapy in children with bronchial pneumonia[J]. *Anhui Medical Journal*, 2020, 41(3): 339-342.
5. Fan DD, Han LW, Qu W, et al. Comprehensive nursing based on feedforward control and postoperative FMA and SF-36 levels in femoral intertrochanteric fracture[J]. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 2019, 19(4): 516-520.
6. 王慧, 杨文曲, 韩冲芳, 等. 前馈控制在麻醉恢复室全身麻醉病人躁动护理中的应用[J]. *护理研究*, 2019, 33(11): 1995-1997. WANG Hui, YANG Wenqu, HAN Chongfang, et al. Application of feedforward control in agitation nursing of general anesthesia patients in the anesthesia recovery room[J]. *Chinese Nursing Research*, 2019, 33(11): 1995-1997.
7. 胡亚美. 诸福棠实用儿科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 125. HU Yamei. *Zhu Futang's practical pediatrics*[M]. Beijing: People's Health Publishing House, 2002: 125.
8. 李尔琴. 动画视频教育在雾化吸入治疗支气管肺炎患儿中的应用效果[J]. *中华现代护理杂志*, 2019, 25(28): 3662-3666. LI Erqin. Effects of animation video education for children with bronchopneumonia on nebulization inhalation therapy[J]. *Chinese Journal of Modern Nursing*, 2019, 25(28): 3662-3666.
9. 叶翠娇. 品管圈在小儿哮喘糖皮质激素吸入治疗中的应用[J]. *慢性病学杂志*, 2019, 16(5): 694-696.

- YE Cuijiao. Application of quality control circle in glucocorticoid inhalation in children with asthma[J]. *Chronic Pathematology Journal*, 2019, 16(5): 694-696.
10. 刘金荣, 赵成松, 赵顺英. 《儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019年版)》解读[J]. *中国实用儿科杂志*, 2020, 35(3): 185-187.
- LIU Jinrong, ZHAO Chengsong, ZHAO Shunying. Interpretation of the norms for the diagnosis and treatment of children's community-acquired pneumonia 2019[J]. *Chinese Journal of Practical Pediatrics*, 2020, 35(3): 185-187.
11. 杨倩, 余瑶, 刘树青. 布地奈德和沙丁胺醇雾化吸入对小儿支气管肺炎的治疗效果[J]. *基因组学与应用生物学*, 2019, 38(5): 2388-2392.
- YANG Qian, YU Yao, LIU Shuqing. Efficacy of aerosol inhalation of budesonide and salbutamol in treatment of child bronchopneumonia[J]. *Genomics and Applied Biology*, 2019, 38(5): 2388-2392.
12. 马小花, 杨西宁, 梁盼, 等. 图示法在小儿雾化吸入健康教育中的应用[J]. *中华护理教育*, 2019, 16(4): 318-320.
- MA Xiaohua, YANG Xining, LIANG Pan, et al. Graphic education applied in children's atomization and inhalation therapy[J]. *Chinese Journal of Nursing Education*, 2019, 16(4): 318-320.
13. 周彦芝. 科室一级护理质控在科室护理质量管理中的作用及其临床意义研究[J]. *山西医药杂志*, 2020, 49(5): 619-621.
- ZHOU Yanzhi. Effect and clinical significance of department level nursing quality control in department nursing quality management[J]. *Shanxi Medical Journal*, 2020, 49(5): 619-621.
14. 池金凤. 临床护理工作中人性化护理管理的应用及效果分析[J]. *重庆医学*, 2019, 48(1): 465-467.
- CHI Jinfeng. Application and effect analysis of humanized nursing management in clinical nursing work[J]. *Chongqing Medicine*, 2019, 48(1): 465-467.
15. 李明, 徐飞, 孟凡英, 等. 前馈控制在泌尿外科持续膀胱冲洗安全管理中的应用[J]. *当代护士*, 2020, 27(3): 170-173.
- LI Ming, XU Fei, MENG Fanying, et al. Application of feedforward control in safety management of continuous bladder irrigation in urology[J]. *Today Nurse*, 2020, 27(3): 170-173.
16. 王慧, 韩冲芳, 杨文曲, 等. 前馈控制护理干预在行胸腔镜肺叶切除术使用术后自控镇痛泵患者中的应用效果[J]. *中华现代护理杂志*, 2021, 27(21): 2909-2912.
- WANG Hui, HAN Chongfang, YANG Wenqu, et al. Effects of nursing intervention under feedforward control on postoperative patient controlled intravenous analgesia in patients undergoing thoracoscopic lobectomy[J]. *Chinese Journal of Modern Nursing*, 2021, 27(21): 2909-2912.
17. Goodwin GC, Seron MM. Feedback and feedforward control in the context of model predictive control with application to the management of type 1 diabetes mellitus[J]. *Control Eng Pract*, 2019, 89(8): 228-237.
18. 王伟, 赵小静, 王芳, 等. 护士用药过程中中断事件前馈控制方案的构建及应用[J]. *中华现代护理杂志*, 2020, 26(33): 4618-4623.
- WANG Wei, ZHAO Xiaojing, WANG Fang, et al. Construction and application of feedforward control plan for interruptions of nurses performing drug use[J]. *Chinese Journal of Modern Nursing*, 2020, 26(33): 4618-4623.
19. 沈利丽, 卢绚丽, 闵烨华, 等. 舒适干预在布地奈德雾化吸入治疗哮喘患儿中的应用效果和对患儿治疗依从性的影响[J]. *中国妇幼保健*, 2021, 36(16): 3742-3744.
- SHEN Lili, LU Xuanli, MIN Yehua, et al. Application effect of comfortable intervention for asthma children treated by aerosol inhalation of budesonide and the impact on treatment compliance[J]. *Maternal and Child Health Care of China*, 2021, 36(16): 3742-3744.
20. 陈钊, 陈爱秋, 李明丽. 强化护理对雾化吸入激素治疗哮喘患儿生存质量及免疫指标的影响分析[J]. *贵州医药*, 2019, 43(2): 327-328.
- CHEN Zhao, CHEN Aiqiu, LI Mingli. Effect of intensive nursing on quality of life and immune indexes in children with asthma treated with aerosol inhalation hormone[J]. *Guizhou Medical Journal*, 2019, 43(2): 327-328.
21. 李永梅, 张丽君, 吕秋平, 等. 信任建立在支气管肺炎患儿雾化吸入治疗中的应用效果[J]. *中华现代护理杂志*, 2020, 26(19): 2612-2615.
- LI Yongmei, ZHANG Lijun, LÜ Qiuping, et al. Effects of trust-building in bronchopneumonia children with nebulized inhalation[J]. *Chinese Journal of Modern Nursing*, 2020, 26(19): 2612-2615.

本文引用: 奚小琴, 殷圣, 吴欢. 前馈控制护理在小儿支气管肺炎雾化吸入治疗中的应用效果[J]. *临床与病理杂志*, 2022, 42(7): 1681-1686. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.07.025

Cite this article as: XI Xiaoqin, YIN Sheng, WU Huan. Application effect of nursing intervention under feedforward control in aerosol inhalation therapy for children with bronchial pneumonia[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2022, 42(7): 1681-1686. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.07.025